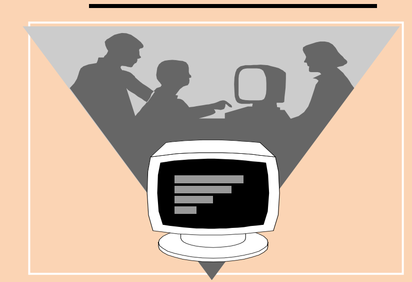
سلسلة آلتـــــد



تربويات الكومبيوتـــر :

الكـــومبيوتر فـــي التعليـــــم



دكتور

عوض حسين محمد التودري

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد



١٤٢٠هـ - ١٩٩٩م

دار الكتـــــب

الطبعة الثانية

حقـــــــــوق الطبــــــــــع

رقـــم الإيـــداع	15636 / 1998
الترقيـــم الـــدولي I. S. B. N	977 – 19 – 7473 - 4

بسـم الله الرحمـن الرحيـم

{ رب اشرح لي صدري ◙ ويسر لي أمري ◙ واحلـل عقدة من لساني ◙ يفقهوا قولي }

صدق الله العظيم

(سورة طـه: ٢٥ – ٢٨)

الإهـــــــــــــــــــــداء

إلى:

** الوالـــــــــــــــــدة الحنـــــونة

** الزوجـــــــــــــــة الصبـــــــــورة

** الأبنـــــــــــــــاء الأعـــــــزاء

فهرس المحتويـــــات

تابع: فهرس المحتويـــــات

تابع: فهرس المحتويـــــات

تابع: فهرس المحتويـــــات

تابع: فهرس المحتويـــــات

تقديـــــــــــــــــم

الفهرس

قبل التعرض لمضمون هذا الكتاب، أود أن أوضح أن مؤلفه الدكتور / عـــوض حسين محمد التودري يُعد من أوائل الباحثين في مجال اســـتخدام الكومبيـــــوتر في العملية التعليمية بوجه عام، ومجال تعليم وتعلم الرياضيات بوجه خاص، كمـــا أن علاقتي بسيادته تجعلني أقر أنه باحث مدقق، وقارئ مطلع، ومؤلف جيد في مجـــال طرق التدريس، وخاصة تدريس الرياضيات من خلال الكومبيوتر.

ويُعد هذا الكتاب باكورة الكتب التي ركزت علي الكومبيوتر وعلاقته بالعملية التعليمية من خلال اقتحام مجال الرياضيات. وقد تضمن هذا الكتاب أحد عشـــرة فصلاً، تناول الفصل الأول منها بدايات الكومبيوتر وأهميته في الحيـــاة العصـــرية، والفصل الثاني كان تحليلاً لمعنى الكومبيوتر التعليـــمي وماهيته، ومكوناته، ووظيفة كل مكون، أما الفصل الثالث من هذا الكتاب فقد عرض متطلبات التعامـــل مـــع الكومبيوتر التعليمي وتهيئته للعمل، والرابع يحتوي على معلومات توضـــيحية لمـــا يحدث داخل وحدة المعالجة المركزية قبل، وبعد، وأثناء معالجة البيانـــات المتنوعـــة، وبيَّن الفصل الخامس كيفية التعامل مع الاسطـــوانات سواءً الصلبة أو المرنة كأحد وسائط الإدخال التي لا يمكن الاستغناء عنها عند التعامل مع الكومبيوتر التعليمـــي من خلال إحدى نظم التشغيل المتنوعة. وجاء الفصـــل الســـادس موضحا العلاقة بين الكومبيوتر والعملية التعليمية سواءً في إدارة التعليم أو في عملـــية التعلـــيم والتعلم. أما الفصل السابع فقد وضَّح العلاقة بين الكومبيـــوتر وتعلـــيم وتعلـــم

الرياضيات من خلال بعض البرمجيات ونتائج بعض الأبحـــاث في هـــذا الصــــدد. والفصل الثامن أتى توضيحاً لمتطلبات البرامج التعليمية من خلال عــرض ميســـر للخوارزميات وخـــرائط الانسياب، وشرح الفصل التاسع فكرة مبسطة عـــن لغة البيزك كأحد لغات البرمجة للمبتدئين والتي من خلالها يمكن تدريب الطـــلاب على بعض البرامج البسيطة من خلال مجموعـــة أســـس مقترحـــة لبرمجـــة مشـــكلات الرياضيات، والفصل العاشر تعرَّض إلى برمجة المادة الدراسية، أما الفصل الحـــادي عشر أتى تطبيقاً للبرامج التعليمية من خـــلال عرض أمثلة من برنـــامج تعليمـــي متكامل في بعض التطبيقات الرياضية.

وإذ أهنئ المؤلف بالمجهود العلمي الذي ظهر في مضمون هذا الكتاب، وأتمـــنى لسيـــادته أن يُخرج للمكتـــبة العربية سلسلة من الكتب المتعلقة بالكومبيـــــوتر التعليمي، فما أحوج مكتباتنا العربية إلى مزيد من هذه النوعية.

والله وليُّ التوفيق

الأستاذ الدكتور وديع مكسيموس داود
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضات
كلية التربية – جامعة أسيوط

مقدمـــــــــــــة

الفهرس

الكومبيوتر، ذلك الجهاز المذهل الذي فاق استخدامه كل التصورات، وكل التوقعات المستقبلية في جميع مجالات اجتهاد البشر بدءاً من الوظائف التقليدية لتخزين البيانات والحصول على النتائج النهائية بعد عملية المعالجة، إلى توجيه الأقمار الصـــناعية، ودراسة الفضاء الخارجي، وإزالة النقاب عن الكثير من الأســـرار الكونية.

ولقد اقتحم ذلك الجهاز معظم أوجه حياة الإنسان وفرض نفسه على كل مـــن يتعامل به الفرد في الحياة اليومية، سواءً كفرد أو كعضو في المجتمع الـــذي يعـــيش فيـــه ذلك الفرد.

فرض الكومبيوتر نفسه على الحياة العصرية، وأصبح جزءاً لا يتجزأ من هـــذه الحياة، اقتحـــم مجـــال الصناعـــة، والتجـــارة، والفضاء، والطب، وحـــتى مجال الـــزراعة. وكان له تأثير فعَّال في العمليـــة التعليميـــة بمجاليهـــا: إدارة العمليـــة التعليمية، والتعليم والتعلم.

ومع التقدم التكنولوجي الدولي، والاتجاه الذي يهدف إلى الرقي بـــالمجتمع مـــن خلال تطبيق كل ما هو حديث في مجال الوسائل التكنولوجية المتطورة، وفي مجـــال العملية التعليمية، وإعداد القوى البشرية المدربة لاستخدام هذه الوسائل، كـــــل

هذا يستوجب إعادة النظر في النظم التعليمية الحالية، بحيث يتم استخدام تكنولوجيا الكومبيوتر في المنظومة التعليمية، و إعداد طلاب كليات التربية بجميع مناحي الدولة لكيفية استخدامهم الكومبيوتر في التعليم.

وفي هذا المضمار سوف يتم التركيز على علاقة الكومبيوتر بالتعليم، والتأثير الإيجابي له في هذا المجال، والتأكيد على القيم التربوية لاستخدام الكومبيوتر في التعليم تلك التي تحسن العملية التعليمية، وهذا هو الهدف المنشود، والغاية مأمولة التحقيق.

ويحتوي الكتاب الحالي على الفصول التالية:

** الفصل الأول: بدايات الكومبيوتر وأهميته في الحياة العصرية.

** الفصل الثاني: الكومبيوتر التعليمي، ماهيته – مكوناته – وظيفة كل مكوَّن.

** الفصل الثالث: قبل التعامل مع الكومبيوتر التعليمي.

** الفصل الرابع: ماذا يحدث داخل وحدة المعالجة المركزية؟.

** الفصل الخامس: كيفية التعامل مع الاسطوانات.

** الفصل السادس: الكومبيوتر في العملية التعليمية.

** الفصل السابع: الكومبيوتر وتعليم الرياضيات.

** الفصل الثامن: ما قبل البرامج التعليمية " الخوارزميات وخرائط الانسياب ".

** الفصل التاسع: لغة البيزك والبرامج التعليمية.

** الفصل العاشر: برمجة المادة الدراسية.

** الفصل الحادي عشر: حول برنامج تعليمي متكامل.

ولا يفوتني أن أتقدم بعظيم شكري وخالص تقديري لأستاذي المفضال، الأستاذ الدكتور / وديع مكسيموس داود لما قدمه لي من عون وإرشاد ومساعدة في إخراج هذا العمل المتواضع إلى حيز التنفيذ.

وأرجو من الله العلي القدير أن يوفقنا إلى القيام ببعض الأعمال المستقبلية في مجال *تربويات الكومبيوتر*.

د / عوض حسين محمد التودري.

الفصـــــــــــل الأول

الفهرس

بداية الكومبيوتر وأهميته في الحياة العصرية

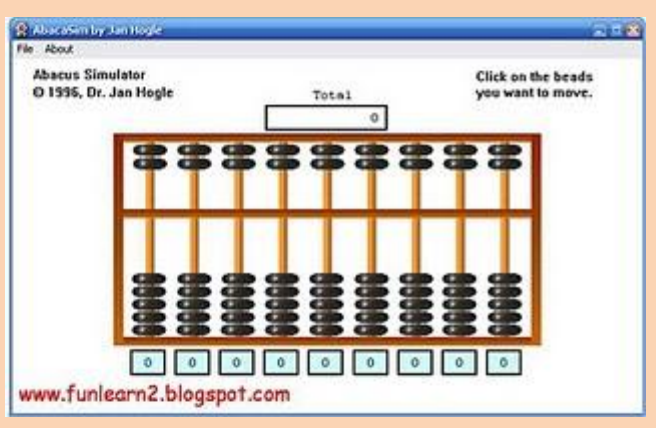
البدايـــــــة: الفهرس

الكومبيوتر ليس وليد العصر الراهن كما يتصور البعض، ولكــن لــه جــذور وأساسيات بدأت منذ فجــر التاريخ، تلك الأسس ارتبطت ارتباطاً وثيقاً بحاجــة الفــرد كعملية عد الأشياء، والتقدير الكمــي لتلــك الأشــياء (الحيوانــات – الممتلكات الخاصة المستخدمة في الصيد والقتال والزراعة، وغيرهــا مــن الأمــور المرتبطة بالبيئة التي يعيش فيها الفرد والتي تساعده من أجل البقاء).

وقد أدى ذلك إلى الحاجة لتعلم الحساب والذي ظهر مع بداية ظهور البشــرية على الأرض. وقد كان الإنسان البدائي يضع علامات على جدران الكهوف الــتي يفطنها، كي يعبر عن الأشياء بطريقة كمية، واستخدم أيضاً قطــع مــن الحجــارة لوصف حيواناته، أو أجزاء من فروع الأشجار لوصف ممتلكاته من أسهم الصــيد، ثم بدأ الإنسان في البحث عن رموز للتعبير عن هذه الأعداد واختلفت هذه الرموز باختــلاف الحضارات، فظهرت الأرقام المصرية والرومانية والإغريقية وغيرها. وفي الحضارة الهندية ظهرت فكرة تغيير قيمة الرقم بتغــيير مكانــه في العــدد، وقــد نقلـــت إلى العرب بعد ذلك، ومن ثم انتقلت إلى الغرب فكرة ما يطلــق عليــه النظام العشــري للأعداد بوضعه الحالي.

ويعتبر العداد الصيني (**Abacus**) المبتكر من قبل الصينيين منذ أكثــر مــن الثلاث آلاف عام والمبين بالشكل (١) من أوائل الآلات التي ابتكرها الإنســان لمعاونته في إجراء العمليات الحسابية الأولية، وما زالت تلك الآلــة مســتخدمة في

بعض المجتمعات وخاصة البدائية لتجسيد العمليات الحسابية لتلاميذ الصفوف الدنيا من المرحلة الابتدائية.



شكل (١) جهاز الأبيكس الصيني

ومع بداية عصر النهضة في أوروبا، ومع حاجة الفرد للآلات الأكثر كفاءة في العمليات الحسابية، ظهرت بعض الأجهزة الميكانيكية لإجراء تلك العمليات. وفي القرن التاسع عشر، تمت أول محاولة من خلال العالم الإنجليزي المهتم بالرياضيات شارلز باباج لابتكار جهاز كومبيوتر، تلك المحاولة تعد من المحاولات الفعَّالة تجاه عالم الكومبيوتر كما هو مألوف حالياً.

أول جهاز كومبيوتر: الفهرس

بدأت محاولة بناء جهاز كومبيوتر ضخم في جامعة هارفارد بالولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٣٧م بقيادة العالِم هوارد أيكن، وأُطلق عليه اسم

" مارك ١ " وتم تشغيله عام ١٩٤٤م. وكان ذلك الجهاز كبير الحجم إذ يبلغ طوله ١٦متراً، وارتفاعه حوالي ٢,٥متراً، ويبلغ عدد المكونات الكهربية والميكانيكية المستخدمة في بناءه ٧٥٠ ألف مكوَّن. ويحتوي على أسلاك كهربية ما يقدر طولها ٨٠٠كيلومترً، وكانت سرعته حوالي ٢٠ عملية ضرب أو قسمة في الدقيقة. ويعد ذلك الجهاز أول محاولة ناجحة نحو تصميم جهاز كومبيوتر.

وفي عام ١٩٤٧م استبدل جهاز " مارك ١ " بجهاز آخر أُطلق عليه " مارك ٢ " يبلغ حجمه ثلاثة أمثال جهاز " مارك ١ " وتزيد سرعته بمقدار ١٢ ضعفاً. وبالرغم من أن هذين الجهازين كانا أول محاولتين ناجحتين نحو بناء أجهزة الكومبيوتر، إلا أنهما لم يتضمنا إمكانيات إجراء العمليات المنطقية التي تتسم بها الأجهزة الحالية.

وبعد تلك الحقبة الزمنية تطورت أجهزة الكومبيوتر بسرعة مذهلة ومرت بأجيالٍ ثلاث متعاقبة، اتسم كل جيل منها بمكونات إلكترونية جديدة.



شكل (٢) جهاز " مارك ١ " الذي صممه " أيكن " عام ١٩٣٧م

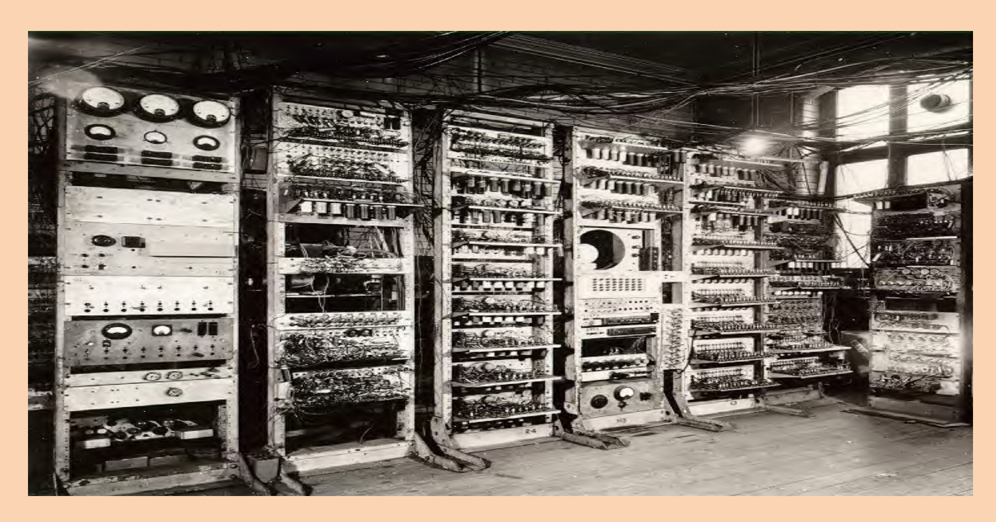
الجيل الأول للكومبيوتر: الفهرس

بالرغم من ضخامة المجهودات المبذولة حتى عام ١٩٤٠م، والوقت الطويل الذي استهلك أثناء تلك المحاولات، إلا أن الحاجة كانت ماسة إلى ابتكار أجهزة تتصف بالسرعة خاصةً مع بداية الحرب العالمية الثانية. وظهر جهاز " إنياك " (**ENIAC**) والذي يعني **Electronic Numerical Integrator And Computer** أي الكومبيوتر والمكامل العددي الإلكتروني الذي استخدم في صناعته الصمامات الثنائية لأول مرة في تاريخ أجهزة الكومبيوتر، وقد ساعد ذلك علي زيادة سرعة العمليات الحسابية والتي بلغت أجزاء من الألف في الثانية الواحدة، أي بزيادة عن سرعة جهاز " مارك ١ " ألف مرة.

ولقد كان كومبيوتر " إنياك " من الأجهزة الضخمة التي تحوي آلاف القطــع الكهربية والإلكترونية، لدرجة إنه إذا حدث خلل في إحدى هذه المكونات، فــإن اكتشاف الخطأ وإصلاحه كان يأخذ وقت وجهــد كــبيرين. هــذا إضــافةً إلى الاستهــلاك الهائل مــن الطاقة الكهربية ونتيجة لذلك توليد طاقة حرارية كــبيرة جداً مما جعــل القائمون على تشغيله أن يوقفوا عملية التشغيل كل ســاعة لكــي تتبدد الطاقة الحرارية الناتجة.

وفي عام ١٩٤٦م تمكَّن العالِم فون نيومان **(Von Neuman)** مــن جعــل الكومبيوتر قادراً على تخزين وتنفيذ برامج عديدة. وقد سُميت فكـــرته " بمبــدأ تخزين البرامج "، وطُبقت في بريطانيا في عام ١٩٤٩م عند ابتكار جهاز " إيدساك **(EDSAC)** " والذي يعــني **Electronic Delay Storage Automatic Calculator**.

وبالانتهاء من هذا الجهاز بدأت أجهزة الكومبيوتر ذات الــبرامج المخزنــة في الظــهور. وفي الفترة من ١٩٥٠م-١٩٦٠م صغرت الصــمامات الإلكترونيــة حجماً وتحسن الأداء وازدادت السرعة، وظهرت وحــدات الأقــراص الممغنطــة فزادت البيانات التي يمكن تخزينها حتى وصلت إلي الملايين، بالإضافة إلي استرجاعها بســرعة فائقة.



شكل (٣):جهاز الكومبيوتر " إنياك " ممثل الجيل الأول لأجهزة الكومبيوتر

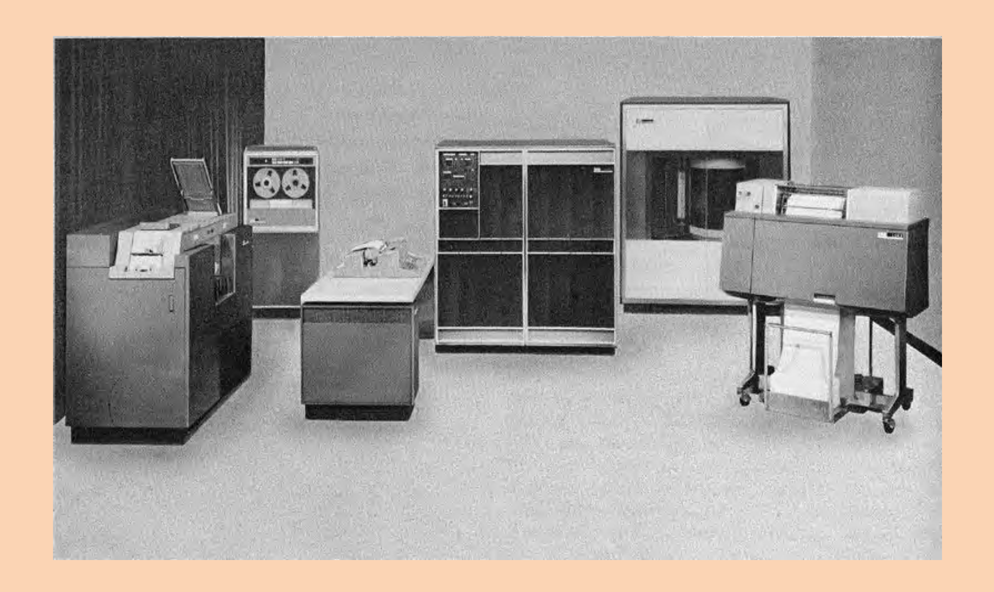
الجيل الثاني للكومبيوتر: الفهرس

في عام ١٩٦٠م تم استخدام أجهزة الترانزيستور في صناعة الكومبيوتر. وقد تميزت تلك الأجهزة عن الصمامات الإلكترونية سابقة الذكر بأنها أصغر حجماً، وأقل استنفاذاً للطاقة الكهربية، وبالتالي أقل إنتاجاً للطاقة الحرارية. وتتميز أيضاً بالكفاءة وسرعة الأداء ورخص الثمن، مما أدى إلى ظهور أجهزة الكومبيوتر تختزن ملايين البيانات في حيز صغير وبسرعة تفوق الأجهزة السابقة عشرات المرات وانخفض الزمن المستخدم في هذا المجال حتى وصل إلى الميكرو ثانية (جزء من المليون من الثانية).

وفي تلك الحقبة الزمنية بدأ ظهور الأقراص الممغنطة كوسيلة من وسائل التخزين، والتي اقتحمت المجال أمام استرجاع البيانات بالطرق المباشرة وبسرعة أكبر من الأشرطة الممغنطة التي كانت تستخدم في الأجهزة السابقة، وكذلك تخزين قدر أكبر من البيانات تقدر بمئات الملايين من الحروف بدلاً من عشرات الملايين المتاحة على الأشرطة المغناطيسية.

ومع ذلك التطور الحادث، بدأ التطور يحدث في اللغة المستخدمة مع أجهزة الكومبيوتر، والتي فتحت آفاقاً جديدة لمستخدميه، ومن ثمَّ ازدادت التطبيقات المتعددة. ظهرت لغة الفورتران عام ١٩٥٧م وانتشرت انتشاراً سريعاً بين كافة العاملين في المجالات العلمية والرياضية، كما ظهرت لغة الكوبول لتتناسب والمجال التجاري، كذلك ظهرت لغة البيزك التي تميزت بسهولتها ومناسبتها للمبتدئين في مجال الكومبيوتر والبرمجة.

والشكل التالي أحد أجهزة الكومبيوتر الخاصة بالجيل الثاني:



شكل (٤): جهاز كومبيوتر I.B.M ١٤٠١ أحد أجهزة الجيل الثاني

الجيل الثالث للكومبيوتر: الفهرس

ومع هذا التطور المستمر لأجهزة الكومبيوتر، ظهــرت الــدوائر المتكاملــة في صناعة أجهزة الكومبيوتر والتي تفوق الترانزيستور في صغر الحجم، ودقــة الأداء، والسرعة الهائلة، والقدرة المرتفعة على تخزين البيانات.

ولم يقتصر هذا الجيل على تطوير أجهزة الكومبيوتر فحسب بل تعداه إلى تطوير نظم تشغيل تلك الأجهزة، كذلك اللغات التي تتعامل مع تلك النظم، فأصــبحت أكثر مرونة ويسر، وقد تم استخدام حزم البرامج الجاهزة في مختلف المجالات خاصة

المجالات الإحصائية والإدارية والعلمية مما يسر استخدام الكومبيوتر على غير المتخصصين فيه، ومن ثم ازدادت القاعدة العريضة لمستخدمي تلك الأجهزة.

والشكل التالي يوضح نموذجاً لهذا الجيل:



شكل (٥): نموذج من نماذج الجيل الثالث (جهاز I.B.M ٣٦٠)

وفي عام ١٩٧٠م حدثت طفرة أخرى في صناعة أجهزة الكومبيوتر نتيجة لظهور الدوائر الإلكترونية المتناهية في الصغر، وأصبح التعامل مع وحدات التخزين تُقاس أبعادها بأجزاء من الألف من البوصة، ومن ثَمَّ يمكن تخزين ملايين الحروف، ومعالجة البيانات بسرعة كبيرة تقدر بأجزاء من الألف مليون في الثانية، وبالتالي ظهرت الأجهزة الصغيرة أو الميني كومبيوتر، ثم الأجهزة المصغرة أو الميكروكومبيوتر، والتي انتشرت انتشاراً كبيراً، فاتسعت قاعدة

مستخدمي الكومبيوتر أكثر وأكثر.وامتدت تلك الطفرة فشملت وسائل التخزين الثانوية فزادت من كثافة تخزينها ومن سرعة تبادل البيانات بينها وبين وحدات التخزين الرئيسة.

والتطور الحالي الذي نعيشه قد لا يُصدق، فلقد أصبح بالإمكان الاتصال بالكومبيوتر عن بعد من خلال الخطوط التليفونية والأقمار الصناعية، وأصبحت هناك شبكات متعددة من أجهزة الكومبيوتر تتصل بعضها بالبعض الآخر بسهولة ويسر، وهناك الكثير من العاملين على أجهزة الكومبيوتر تعمل في آنٍ واحد يقدرون بالآلاف. ولقد تأثرت الكثير من المجالات التي يتعامل من خلالها الإنسان بالكومبيوتر عن طريق التأثير له في تلك المجالات بطريق مباشر أو غير مباشر.

معنى الكومبيوتر:COMPUTER الفهرس

ما معنى ذلك الجهاز العجيب الذي لم يترك مجال من مجالات اجتهادات الإنسان إلا وكان له أثر مباشر أو غير مباشر فيه؟. هل من الممكن أن يُطلق عليه حاسب آلي، أو حاسوب ، أو عقل إلكتروني؟، أم يطلق عليه كومبيوتر ...

هل الكومبيوتر هو جهاز يفوق الإنسان ذكاءً؟، هل هو جهاز يحمل بداخله عقل يفكر ويستبصر ويتدبر الأمور؟ هل لديه القدرة بمفردة على إيجاد الحلول المستحيلة لأي مشكلة شائكة تعترض الفرد؟ ومن جانب آخر هل للكومبيوتر رجال متخصصين في الرياضيات والعلوم، وغيرهم لا يتمكن من التعامل مع الكومبيوتر؟.

عند استعراض ما سبق، نجد أن تلك الأفكار التي قد يرددها البعض يجانبها الكثير من الصواب. فجهاز الكومبيوتر لا يمكن أن نطلق عليه عقلاً إلكترونياً، لأن لفظ " عقل " يُطلق على الإنسان الذي خلقه الله سبحانه وتعالي، والذي يتصف بالتفكير والاستبصار، والتدبر في مناحي الكثير من الأمور الحياتية، تلك الصفات لا تتصف بها آلة من صنع من يتصف بهذه الصفات. أما لفظي " حاسب آلي " أو " حاسوب " يشيران إلي مجرد اضطلاع الكومبيوتر بمعالجة العمليات الحسابية فقط، بالرغم من أن الترجمة الحرفية للمصطلح **COMPUTER** معناها حاسب، إلا أن الكومبيوتر لا يؤدي تلك الوظيفة الوحيدة، فهو بجانب ذلك يضطلع بمهمة المعالجات المنطقية للبيانات، وتخزين البيانات واسترجاعها كلما تطلب ذلك، والكتابة، والرسوم، والأصوات، والكثير ومن المهام المتطلبة.

ومن حيث أن الكومبيوتر يفوق الإنسان ذكاءً، أو قدرته على إيجاد حلول للمشكلات التي قد يستحيل على الإنسان أن يتوصل إلى حلاً لها، هذا ليس بصحيح، فالإنسان اخترع وابتكر هذا الجهاز، فمن الطبيعي أن يكون المبتكِر أكثر ذكاءً من المبتَكَر، أما من حيث حل المشكلات الشائكة التي قد لا يستطيع الفرد التوصل إلي حلول لها بسهولة، فهذا يتأتي من خلال التعليمات التي يصنعها الإنسان ويخزنها في الكومبيوتر لكي يتمكن ذلك الجهاز من الحل في ضوئها.

أما ما يُقال عن الكومبيوتر بأن ما ينبغي أن يتعامل معه إلا المتخصصين في الرياضيات والعلوم، فهذا رأياً غير صحيحاً، فالكومبيوتر ليس وقفاً على المتمكنين

من الرياضيات أو العلوم، بل يستخدمه العامة، ودليل على ذلك فإن هناك الكثير من الأفراد غير المتخصصين في هذين المجالين برعوا في العمل على أجهزة الكومبيوتر بالرغم من اختلاف نوعياتهم وقدراتهم الذهنية وتخصصاتهم ومستوياتهم العلمية والثقافية، بل أن الأطفال من صغار السن نجحوا في التعامل مع هذه النوعية من الأجهزة.

إذن، ماذا نُطلق على هذا الجهاز؟، وما معناه؟، وما نوعية الأفراد الذي ينبغي أن يتعاملون معه؟.

يُطلق على هذا الجهاز لفظ " كومبيوتر **COMPUTER** "، مع عدم الأخذ في الاعتبار الترجمة الحرفية لهذا المصطلح.

ومعناه جهاز يحتوي على مجموعة قطع إلكترونية، يختزن بيانات **DATA** وتعليمات **INSTRUCTIONS**، ويقوم بمعالجة البيانات وتحليلها طبقاً للتعليمات المخزنة للحصول على نتائج أو معلومات **INFORMATIONS** حلول مشكلات معينة ومحددة.

ويمكن القول بأن الكومبيوتر عبارة عن " آلة " لجميع الأعمال المتطلبة في ضوء التعليمات المخزنة.

من ذلك يتضح أن أساس عمل الكومبيوتر تلك التعليمات التي يعطيها الفـــرد لجهاز الكومبيوتر ولا يؤدي أي مهمة بدونها، والكومبيوتر بدون تعليمات يمكـــن تمثيله بصندوق (جماد) مشحون بالإلكترونيات، لا يستطيع أن يقوم بأي عمل من الأعمال.

تطبيقات الكومبيوتر في الحياة العصرية

الفهرس

لم يترك الكومبيوتر مجالاً من مجالات اجتهادات الإنسان إلا وكان له تأثير مباشر أو غير مباشر في ذلك المجال، وفيما يلي بعض الأمثلة لتطبيقات الكومبيوتر في الحياة العصرية في بعض المجالات، وليس في كل المجالات.

الكومبيوتر في مجال التصميمات الصناعية:

اقتحم الكومبيوتر مجال التصميمات الهندسية بكافة أنواعها لكثير من المنتجات الصناعية، كسفن الفضاء، والطائرات، والسيارات. كذلك في مجال التصميمـــات الهندسية للمدن، والمنازل، والطرق، والكباري، والأنفاق، وغيرها.

والتدخل في هذه الحالة تدخلاً غير مباشراً مـــن خـــلال تزويـــد الكومبيـــوتر بالمواصفات اللازمة للتصميم، وحدود تلك المواصفات، والأهداف المتطلبة التحقيق من ذلك التصميـــم، والكومبيوتر في هذه الحالة يوضح كافـــة الرســـوم الخاصـــة بالتصميم الهندسي، والتكلفة، والخامات المتنوعة المتطلبة، والخطة اللازمة للتنفيـــذ، كما لو كان مجموعة مهندسين خبراء في هذا المجال.

الكومبيوتر في مجال التحكم الصناعي:

تتوقف الكثير من المصنعات، وخاصة النووية والكيميائية، على الكثير من المتغيرات قد تصل إلى المئات، كدرجة الحرارة، ودرجة تركيز المواد الخام، ومقاييس الضغط، وشدة التيار الكهربي، ودرجة المقاومة، وغيرها الكثير. كل تلك المتغيرات تحتاج إلى نوع من الضبط في حدود معينة، ويأتي هنا دور الكومبيوتر في عملية الضبط الدقيق. والتدخل في هذا المجال أيضاً تدخلاً غير مباشر من خلال المؤشرات التي يبديها الكومبيوتر ويطبقها المختصون.

الإنسان الآلي في الصناعة:

أجزمنا فيما سبق عدم وصف الكومبيوتر بالعقل أو الإنسان، نظراً لصفات الإنسان التي لا يشبهها أي شيء آخر، ولكن لفظ " الإنسان الآلي " في هذا الصدد يُطلق على الآلة التي تقوم بالعمل اليدوي للإنسان من نقل، وفك، وتركيب بعض القطع في بعض المصنعات. يستخدم الكومبيوتر (او الآلة المزودة بجهاز كومبيوتر) في تلك الأعمال، فهي توفر الكثير من الوقت والجهد في هذا الصدد، هذا بالإضافة إلي المصانع التي تحتوي على ظروف بيئية يصعب أو قد يستحيل على الإنسان العمل خلالها، كالمصانع النووية، ومصانع المواد المشعة، أو التي تتطلب درجة حرارة مرتفعة كصهر المعادن، أو التي تتطلب غازات سامة، أو المصانع التي تصنع المبيدات الخطيرة، كل تلك البيئات يُستبدل فيها الإنسان بالآلة المزودة بجهاز كومبيوتر. والتدخل في هذا المجال تدخل مباشراً من خلال القيام الفعلي للكومبيوتر في أداء هذه المهام.

الكومبيوتر في مجال الإنتاج الصناعي:

توجد الكثير من الصناعات يتم إنتاجها آلياً، وخاصةً الألكترونية منها، وتـــتم تلك الصناعات دون تدخل من العنصر البشري، يضطلع بهـــذه المهمـــة أجهـــزة الكومبيوتر، بل أن هناك أنواع من المصنَّعات الحديثة تحتاج إلى أجهزة كومبيـــوتر صغيرة بداخلها كأنواع معينة من الغسالات، والثلاجـــات، وأجهـــزة التكييـــف، وأجهزة الفيديو، وأجهزة التليفزيون ...الخ. والتدخل في هـــذه الحالـــة بطريقـــة مباشرة كما هو موضح.

الكومبيوتر في مجال الخدمات التجارية:

تتعامل المحلات التجارية الكبرى مع الآلف من البضائع المتنوعة، ودراسة مقدار الطلب عليها، كذلك مجال التصدير والاستيراد كـــل هـــذا يـــتم مـــن خـــلال الكومبيـــوتر، من خلال التدخل غير المباشر.

الكومبيوتر في مجال الإنتاج الزراعي:

يتدخل الكومبيوتر حتى في مجال الزراعة، بطريقة غير مباشرة أيضاً، من خلال إعطاء مؤشرات معينة يتم الاسترشاد بها في عملية الري والتسميد واستخدام أنواع معينة من المبيدات لعلاج بعض المحاصيل لكي يتم الحصول على منتجات زراعية عالية الجودة.

الكومبيوتر في مجال البنوك:

لقد أصبحت أجهزة الكومبيوتر حالياً جزءاً لا يتجزأ من الخدمات المصرفية والبنوك، فخدمة العملاء، ومتابعة حساباتهم تتم من خلال الكومبيوتر.

الكومبيوتر في مجال الخدمات الاجتماعية:

للكومبيوتر تأثير فعَّال في الخدمات التعليمية والصحية والدينية، وخدمات البريد، والاتصالات السلكية واللاسلكية،، كل تلك الخدمات تتوقف على التجمعات السكانية. وبدراسة تلك التجمعات، ودراسة كيفية تطويرها مستقبلاً يمكن التنبؤ بحجم هذه الخدمات ونوعيتها.

إضافةً إلى ذلك هناك الكثير من الخدمات التي يضطلع بها الكومبيوتر في مجالات أخري متعددة، كمجال الأعمال البريدية، ومجال معاونة المعوقين، وأجهزة الدولة، ومجال الأمن، إضافةً إلى مجال العملية التعليمية، والذي سنتحدث عنه بالتفصيل في الفصل السادس.

تعرفنا في هذا الفصل على بداية الكومبيوتر، وعلى أنه ليس وليد العصر وإنما له جذور في أزمنة ليست قريبة، وتدرج في صناعته من خلال أجيال متعاقبــة حــتى وصل إلي ما هو عليه الآن، وأصبح في مقدور أي شخص أن يقتنيه، وأدركنا تدخل الكومبيوتر في مجالات عديدة من حياتنا، لدرجة أنه لم يترك مجالاً من قرب أو بعــد إلا وأثر فيه. ولنتساءل الآن.. أليس من المهم أن نبدأ في معرفة الكومبيوتر والتعامل معــه، وأن يتم محو أميته عن كاهلنا.. وفي مجال التعليم والتعلم، ينبغي أن نــدرك معنى الكومبيوتر في هذا المجال، ومكوناته، ووظيفة كل مكــون، حــتى لا نفاجــأ بوجوده في المؤسسة التعليمية التي نعمل بها، ولا ندرك مــا الشــيئ الموضــوع في الحجرات المغلقة وماذا يفعل.

وفي الفصل التالي إزالة النقاب عن الكومبيوتر في التعليم، مــن حيــث معنــاه، ومكوناته، ووظيفة كل مكون من تلك المكونات.

الفصـــــــــل الثـــــاني

الفهرس

الكومبيوتر التعليمي

ماهيته – مكوناته – وظيفة كل مكوَّن

بالرغم من ازدهار الكومبيوتر في العصر الراهن واقتحامه الغالبية العظمى من مجالات الحياة اليومية، واتصاله المستمر بالتوقعات المستقبلية، إلا أنه له جذور تمتد إلى العصور القديمة، بدءاً من العصر الصيني القديم والعصر المصري القديم حيث كان يُستخدم العداد أبيكوس ABACUS لإجراء العمليات الحسابية الأولية من جمع وطرح. ثم توالت الآلات التي تعالج البيانات بطريقة ميكانيكية إلى أن وصل الحال على ما هو عليه في العصر الراهن.

وبدأ الكومبيوتر يأخذ شكلاً هاماً وخطيراً في الحياة الراهنة، فالأهمية تتمثل في تدخله ضمن الكثير من المشروعات الضرورية التي كانت من قبل يتطلب التخطيط لها وتنفيذها وقت ومجهود كبيرين، بينما تكمن الخطورة في الاستخدام غير المناسب للكومبيوتر في المجالات ذات الحساسية داخل المجتمع، هذا الاستخدام غير المناسب قد يأتي كنتيجة للجهل بالكومبيوتر وعدم الإلمام به، وعدم توافر الكثير ممن لديهم الدافع لتعلم الكومبيوتر والبرمجة من خلاله.

وفي الآونة الأخيرة بدأ الاهتمام يتزايد – في جمهورية مصر العربية – بضرورة الاستعانة بالكومبيوتر في جوانب الحياة المتنوعة بوجه عام، وفي المجال التعليمي بشكلٍ خاص. وأخذ ذلك الاهتمام يتزايد بصورة أساسية في المجال التعليمي لدرجة مناداة الكثير من المهتمين بضرورة اقتحام الكومبيوتر الكثير من مدارس الجمهورية كتجربة يمكن تعميمها بعد التأكد من نجاحها.

لذلك وجب إزالة حاجز الرهبة الذي كان مسيطراً على الفرد من جراء استخدامه للكومبيوتر، وتزويده بقدرٍ كافٍ من المعلومات عن تلك النوعية من التكنولوجيا العصرية، فهو يعد من أهم المبتكرات التكنولوجية التي ظهرت في مجال التعليم كما يرى الكثيرين، ويؤكد آخرون أن ظهوره في العصر الراهن من أهم الإنجازات العلمية، فلا يتواري عن الذهن التعقد الشديد الناتج عن التطور المذهل في المجالات المتنوعة كالطب، والصناعة، والإدارة، والتعليم،... الخ، مما أدى إلى الحاجة الملِّحة لسرعة الأداء، واتخاذ القرار الصحيح في وقت قصير.

مفهوم الكومبيوتر التعليمي **Instructional Computer**: الفهرس

قبل عرض مفهوم الكومبيوتر التعليمي، تجدر الإشارة إلى معنى الكومبيوتر، فلقد تعددت المصطلحات التي تطلق عليه، كالحاسب الآلي، والحاسوب، والحاسب الإلكتروني،... الخ .

وقد نتج عن ذلك – إضافةً إلى التغيرات السريعة المتلاحقة – اختلاف الكثير من العلماء على تعريف الكومبيوتر.

يرى البعض – كما ذكرنا في الفصل السابق –أن الكومبيوتر هو ذلك الجهاز الساحر الذي يفوق الإنسان ذكاءً وفطنة، والبعض الآخر يرى أن الكومبيوتر هو ذلك الجهاز الذي يحمل في ثناياه عقلاً مفكراً وبصيرة نفاذة. وهناك من يرى أن الكومبيوتر يجب أن يكون قادراً على وضع الحلول لأي مشكلة تعترض حياة

البشر، ويؤكدون أن الكومبيوتر هو ذلك الجهاز الذي لا يمكن أن يستخدمه إلا المتمكن من الرياضيات أو العلوم أو كليهما.

وفي حقيقة الأمر أن الكومبيوتر لا يتفوق على البشر في الذكاء والفطنة، فهو لا يحتوي على عقل يفكر ويستبصر حقائق الأمور، ولم يتمكن من حل أي مشكلة لم يعرف حلها الإنسان.

كما أن الكومبيوتر لم يكن وقفاً على المتخصصين في العلوم أو الرياضيات فلقد استخدمه الكثير بمختلف مستوياتهم الذهنية وتخصصاتهم المتباينة، إضافةً إلى استخدامه من قِبَلْ الكثير من الأطفال.

إذن ما هو الكومبيوتر؟.

هناك العديد من التعاريف المتعلقة بالكومبيوتر نوردها فيما يلي:

* الكومبيوتر جهاز له ذاكرة يمكنه اختزان المعلومات، كما يتمكن من أداء الجمع والطرح والضرب والقسمة بسرعة فائقة.

* الكومبيوتر عبارة عن جهاز إلكتروني يمكنه القيام بالعمليات الحسابية والمنطقية التي تُطلب منه بكفاءة عالية قد تصل إلى ملايين العمليات في الثانية الواحدة بمنتهى الدقة، فضلاً عن قدرته في التعامل مع البياناتData وتخزينها واسترجاعها عند الاحتياج إليها.

* الكومبيوتر وسيلة متطورة لنقل العديد من المواد التعليمية، وتوزيعها باستخدام شبكات الاتصال الحديثة، بما يجعله أداة تعليميـــة فعَّالة.

* الكومبيوتر جهاز ينفذ ما يُطلب منه من أوامر وفقاً لما يُعطى له من معلومات.

من العرض السابق للمعاني المتنوعة للكومبيوتر، يمكن تعريفه على أنه آلة معقدة التصميم، تقوم بتنفيذ جميع المهام المتطلبة، حسابية كانت أم منطقية، وحـــل جميـــع المشكلات الأكثر تعقيداً وفي جميع المجالات تلك التي يصـــعب أو قـــد يســـتحيل معالجتها باستخدام آلات غيرها.

والجدير بالذكر أن ذلك لا يتحقق إلا إذا أُعدت تلك الآلة إعداداً سليماً للقيام بتلك المهام، ويُقصد بذلك توفير التعليمات المناسبة للكومبيوتر والتي تعالج البيانات للحصول على المعلومات المُستهدفة.

ومن هذا المنطلق ينبغي التمييز بين ثلاثة مصطلحات رئيسة:

١ – البيانات: Data

وهي عبارة عن المادة الخام التي تُختزن داخل الكومبيوتر بهدف المعالجة أو الحفظ كالأرقام والحروف والرموز والعوامل الحسابية المتنوعة.

٢ – التعليمات: Instructions

تُعرَّف التعليمات بأنها مجموعة الأوامر اللازمة لتشغيل ومعالجة المادة الخام (البيانات) بهدف الحصول على نتائج معينة لحل المشكلة.

٣ – المعلومات: Information

وهي تلك النتائج النهائية المتطلبة من حل المشكلة بعد معالجة مجموعة البيانات من باستخدام مجموعة الأوامر أو التعليمات.

ولذلك يمكن تصور ما يتم من خلال الكومبيوتر ما يلي:

بيانات Data + تعليمات Instructions + معالجة ⇐

معلومات Information

فالكومبيوتر عبارة عن آلة إلكترونية تتقبل بيانات وتعليمات تختزنها وتضطلع بمهمة معالجتها وتحليلها طبقاً للتعليمات التي تقبلتها والحصول على المعلومات المستهدفة من حل المشكلة موضوع الدراسة.

وفي ضوء ذلك المفهوم فإن الكومبيوتر لا يخرج عن كونه جهاز يعمل وفق أوامر معينة يتقبلها، ويعطي المخرجات المستهدفة في ضوء المدخلات.

من العرض السابق يمكن تعريف الكومبيوتر التعليمي بأنه جهاز الكومبيوتر الذي يُستخدم في مجال العملية التعليمية سواءً في إدارة التعليم من خلال حفظ السجلات والمعلومات الخاصة بجميع الكامنين بالمؤسسة التعليمية أو تصميم الجداول الدراسية أو جداول الامتحانات الدورية والنهائية أو نتائج الطلاب.... الخ،أو في التعليم والتعلم داخل الفصول والقاعات الدراسية المتنوعة داخل المؤسسة التعليمية من خلال برامج تعليمية **Instructional Programs** تم إعدادها إعداداً مسبقاً للقيام بمهام التعليم والتعلم.

خصائص الكومبيوتر التعليمي: الفهرس

تُعد السمة الأساسية للكومبيوتر والتي مكنته من الخوض في غمار متطلبات الحياة العصرية ومجابهة تعقيداتها وتطورها وتقدمها، تلك السمة التي جعلته ينتشر في مختلف المجالات عموما، ومجال التعليم بصفة خاصة هي السرعة التي يؤدي بها الكومبيوتر مختلف عملياته، والتي من خلالها لا يمكن أن يساير أي عقل بشري

مهما كانت عبقريته جهاز الكومبيوتر، فقد تصل تلك السرعة إلى القيام بـــبلايين العمليات في الثانية الواحدة، سرعة يبدو أنها في تزايد مستمر، لا حدود لها.

وكمثال للسرعة الفائقة التي يتصف بها الكومبيوتر، توجد أنواع مــن أجهـــزة الكومبيوتر تؤدي حوالي (١٠٠) مليون عملية حسابية في الثانية الواحدة، ويُتوقع أن تزيد تلك السرعة إلى مئات الأضعاف مستقبلاً.

بجانب تلك السرعة الرهيبة يتميز الكومبيوتر بالقدرة علـــى معالجـــة بلايـــين العمليات والتعليمات والبيانات، ويتذكرها وقت الحاجة إليهـــا، ويســـترجعها في أجزاء من الثانية، ويحتفظ بها فترة طويلة قد تصل إلى عشرات من السنين.

إضافةً إلى ذلك يعمل الكومبيوتر باستمرار دون أن تظهر عليه آثـــار التعـــب المُصاحبة بالأخطاء.

ومن حيث الحجم الضخم للمعلومات الذي يتمكن الكومبيوتر من اختزانـــه في الذاكرة الرئيسة، فهناك بعض الأجهزة تستطيع اختزان عشـــرات الـــبلايين مـــن المعلومات في وقت واحد. إضافةً إلى ذلك، مبدأ التخزين الافتراضي الـــذي يمـــنح إمكانية تخزين لانهائية للكومبيوتر من خلال وسائل التخزين الثانوية، تلـــك الـــتي تتمكن من تخزين بلايين البيانات والمعلومات ومعالجتها بسرعة فائقة تصل إلى أجزاء من المائة مليون في الثانية.

وفيما يلي ملخص لخصائص الكومبيوتر:

١ – التخزين:

يتمكن الكومبيوتر من تخزين كميات لانهائية من البيانات في وحدات التخـــزين المختلفة.

٢ – السرعة:

يجري الكومبيوتر العمليات الحسابية المتنوعة بسرعات خيالية تصل إلى مئـــات العمليات في الثانية الواحدة، أو قد تزيد عن ذلك.

٣ – الدقة:

تتسم النتائج التي يبديها الكومبيوتر بالدقة المتناهية، مقارنةً بالعمل اليـــدوي في ضوء دقة المعلومات المدخلة إليه.

٤ – التماسك:

لا يمل الكومبيوتر ولا يكل عند القيام بالعمليات الحسابية الهائلة دون توقـــف، تلك الصفة قطعاً يفتقدها الإنسان.

مكونات الكومبيوتر التعليمي: الفهرس

قبل عرض المكونات الأساسية للكومبيوتر، تلك الـــتي تُســـتخدم في العمليـــة التعليمية، تجدر الإشارة إلى أنواع الكومبيوتر من حيث الحجم والقدرة:

١ – الكومبيوتر المركزي: **Main Frame Computer**

يُعد ذلك النوع من أضخم أنواع الكومبيوتر حجماً وقدرةً، فقد تبلغ قدرتـــه ألفان ضعف من قدرة أجهزة الكومبيوتر الشخصية، وتتسم بكبر الحجم والتكلفـــة المرتفعة، ويحتاج إلي فريق خبير بالكومبيوتر للتعامل معه وتشغيله، كما إنه يحتاج إلى إعداد مكان خاص به ذو مواصفات معينة.

٢ – الميني كومبيوتر: **Mini Computer**

تلك الأجهزة تتوافر في بعض المؤسســـات والشـــركات الكـــبرى، وبعـــض الجامعـــــــات. ويتسم بصغر حجمه وإمكاناته عن النوع السابق، إضافةً إلى قلة تكلفته مقارنةً بسابقه من الأجهزة. وبالرغم من ذلك فإن تكلفة هذه النوعية مـــن أجهزة الكومبيوتر تعد مرتفعة من أن يقتنيها الفرد.

٣ – الميكروكومبيوتر: **Micro-Computer**

تتميز تلك النوعية من الأجهزة بصغر حجمها وانتشارها السريع بين الأفـــراد، إضافةً إلى اضمحلال تكلفتها بحيث تمكن من اقتنائها الكثير من الأفـــراد، ويُطلـــق عليها في بعـــض الأحيـــان الكومبيـــوتر الشخصـــي **Personal Computer** أو الكومبيوتر المنزلي **Home Computer**. نظراً لاستخدامه من قبل شخص ما وليس فريق متكامل، ويستخدم بكثرة داخل المنازل.

والميكروكومبيوتر هو ذلك الجهاز المستخدم في العملية التعليمية، فعندما نقـــول الكومبيوتر التعليمي نقصد بذلك جهاز الميكروكومبيوتر المستخدم في التعليم، ولا نقصد بالقطع الكومبيوتر الضخم (الكومبيـــوتر المركـــزي)، أو الكـــــومبيوتر المتوسط (الميني كومبيوتر).

وعند عرض مكونات الكومبيوتر تجدر الإشارة إلى أن الكومبيوتر كلفظ يحتوي على:

– الأجهزة: **Hardware**

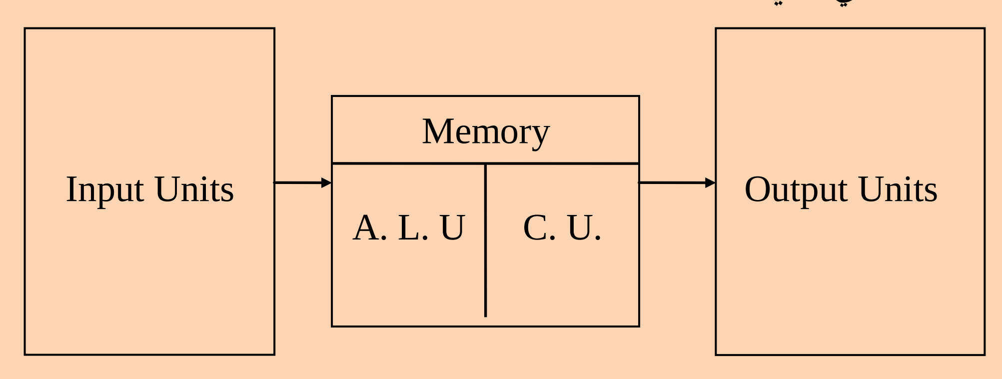
وهي مجموعة الماديات أو المحسوسات أو الأجزاء المصنعة من قبـــل المصـــنع، أو الشركة المصممة لجهاز الكومبيوتر تلك التي تُستخدم في بناء وتركيب الكومبيوتر سواءً الأجزاء الداخلية أو الخارجية.

– البرامج: **Software**

وهي مجموعة التعليمات التي تُستخدم في معالجة المادة الخام (البيانات) أو تلك التي تضطلع بمهمة تشغيل الكومبيوتر سواءً كانت كامنة بالأقراص المرنة أو داخل الجهاز أو مدونة داخل أوراق.

وعند سرد مكونات الكومبيوتر التعليمي (تلك التي تُستخدم في مجال العمليـــة التعليمية)، فإن القصد يتجه إلى المكونات المادية **Hardware**، فمـــا هـــي تلـــك المكونات؟، وما وظيفة كل مكون منها؟.

يتكون الكومبيوتر من ثلاث وحدات أساسية هي وحـــدات الإدخـــال Input Units، ووحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit، وتختصـــر إلي (C. P. U.) ووحدات الإخراج Output Units، تلك الوحـــدات مبيَّنـــة بالشـــكل التخطيطي التالي:



شكل (٦): شكل تخطيطي يوضح مكونات الكومبيوتر التعليمي

أولاً: وحدات الإدخال Input Units

تُعد مدخلات الكومبيوتر بمثابة مجموعة البيانات والتعليمات التي تختزن داخـــل الكومبيوتر بهدف المعالجة أو الحفظ، فالمعالجة تتم للبيانات من أجل حـــل مشـــكلة معينة من خلال مجموعة التعليمات المصاحبة لها. بينما الحفظ الهدف منه الحصـــول على نفس البيانات بدون تعديل أو تغيير كالسجلات المحفوظـــــة وصفحـــــات الكتـــــــب،.... الخ.

أما وحدات الإدخال هي تلك الأجهزة، أو الوسائط، أو الوسائل الـــتي مـــن خلالها يتم تغذية الكومبيوتر بالبيانات أو التعليمات، أي المدخلات. وهي كـــثيرة

ومتنوعة، ولكن سيتم عرض تلك الوحدات التي تُستخدم في عملية التعليم والتعلم، كلوحة المفاتيح Key Board، أجهزة إدارة الأقراص المرنة Floppy Disk Drive، الفارة أو الماوس Mouse.

١ – لوحة المفاتيح: Key Board

بالرغم من اختلاف أجهزة الكومبيوتر وتعدد أنماطها، إلا أن لوحة المفاتيح لتلك الأجهزة قد تبدو متشابهة كثيراً من حيث الوظائف الأساسية لتلك المفاتيح، وتتكون من مجموعة مفاتيح عددها غالباً (١٠٢) مفتاح تحتوي على الحروف أو الرموز أو الكلمات التي تكوِّن لغة التعامل مع الكومبيوتر.

وعادةً يمكن تصنيف المفاتيح الكائنة بتلك اللوحة إلى أربعة مجموعات:



أ – مجموعة مفاتيح الحروف والرموز:

تلك المجموعة تحتوي على الحروف الأبجدية: Q , W , E , R , T , Y , U , I , O , P , A , S , D , F , G , H , J , K , L , Z , X , C , V , B , N , M

وقد تكون هذه الحروف كبيرة Capital، أو صغيرة Small.

وتحتوي تلك المجموعة أيضاً علي مجموعة من الإشـــارات والرمـــوز والعوامـــل الحسابية: ^ , % , $, # , @ , ! , < , > , ? , " , : , { , }
, & , * , (,) , _ , +

كما إنها تحوي مجموعة أرقام العد 8 , 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1
, 9 , 0

كل تلك البيانات لها وظائف محددة من خلال الكومبيوتر. هذه المجموعة توجد في الجانب الأيسر الأوسط من لوحة المفاتيح.

ب – مجموعة المفاتيح الرقمية:

وهي مجموعة أرقام العد تحوِّل الكومبيوتر إلى آلة حاسبة بما تحتويه من عوامـــل الجمع والطرح والضرب والقسمة.

جـــ – مجموعة مفاتيح الوظائف:

تلك المجموعة تختزن مجموعة تعليمات (أوامر) معينة تؤدي وظائف معينـــة طبقـــاً للبرنامج المُستخدم. وهي توجد بالجانب الأيسر العلوي من لوحة المفاتيح، ويرمـــز لها بالرموز , F9 , F8 , F7 , F6 , F5 , F4 , F3 , F2 , F1
F10 , F11 , F12

د – المفاتيح الأساسية:

تُوزع تلك المفاتيح علي معظم جوانب اللوحة وهي مفاتيح هامة تؤدي وظائف معينة لا يمكن الاستغناء عنها في مجال الاستخدام أو البرمجة من خلال الكومبيــوتر.
يتم ذكر أمثلة لهذه المفاتيح فيما يلي:

– مفتاح: **Esc**، ووظيفته الهروب المستمر من أي مهمة قد يقــع فيهــا مُشــغِّل الكومبيوتر.

– مفتاح: **Cabs Lock** ويُطلق عليه قفل الحروف العالية ووظيفته الحصول على الحروف الكبيرة دائما عند الضغط عليه، ويتم إلغاء مهمته بعد الضغط عليه مــرة أخرى.

– مفتاح: **Shift**، ويُسمى مفتاح الرموز، ويضطلع بمهمة الحصول على الرمــوز العليا الكامنة بالمفتاح.

– مفتاحي ← **& Delete**، ووظيفتهما إلغاء مجموعة البيانات التي لا يحتاج إليهــا الشخص الذي يتعامل مع الكومبيوتر.

– مفتاح: **Enter**، وهو مفتاح هام في لوحة المفاتيح، حيث يقوم بإدخال البيانات إلي ذاكرة الكومبيوتر، وبدونه لا يتم إدخال وبالتالي لا تتم معالجة البيانات المدخلة.

هذا إضافةً إلى مجموعة أخرى من المفاتيح المتنوعة يمكن التعرف عليها، وعلى المهام التي تقوم بها عند التعامل مع الكومبيوتر.

والشكل التالي يوضح نموذجاً للوحة المفاتيح:



شكل (٧): نموذج للوحة المفاتيح

٢ – أجهزة إدارة الأسطوانات المرنة: **Floppy Disk Drive**

تتكون الأسطوانة من شرائح مسطحة مغطاة بطبقة قابلة للمغنطة سطحها الخارجي مقسم إلى مسارات دائرية متحدة المركز، حيث يتم تسجيل البيانات والمعلومات بطريقة مغناطيسية على ذلك السطح.



شكل (٨): الأسطوانة المرنة

ويوجد نوعان من الأسطوانات يستخدمان من خلال الكومبيوتر، فإضــافةً إلى الأسطوانات المرنة سابقة الذكر، هناك أسطوانات صـــلبة **Hard Disk** تلــك النوعية توجد داخل جهاز الكومبيوتر كجزء مادي لاختزان البيانات والمعلومات، وتقدر الطاقة التخزينية لجهاز الكومبيوتر بسعة الأسطوانة الصلبة التي يحتويها.

ويتم تشغيل الأسطوانات المرنة من خلال جهاز تشــغيل يلحــق بــالكومبيوتر لقراءة البيانات والتعليمات لمعالجتها. وتعد تلك الأجهزة من أجهزة الإدخال غــير المباشرة نظراً لاحتياجها إلى وسيط لإدخال البيانات متمثلاً في الأسطوانات بخلاف لوحة المفاتيح التي تُعد من وسائل الإدخال المباشرة.

٤ – الفـــــــــــارة: Mouse

تعد الفارة من وحدات الإدخال المباشرة للكومبيوتر حيـــث تقــوم بتوجيــه تعليمات معينة للقيام بمهام معينة، ويكثر استخدام هذه الوحــدة مــن وحــدات الإدخال في حالة البرامج الضخمة كفتح برامج فرعية معينة وإغــلاق برامـــج

أخري، وتوفر وقت وجهد مستخدم الكومبيوتر نظراً لقيامه بتلك المهام – في حالة عدم وجود الفارة – من خلال مفتاح أو أكثر من لوحة المفاتيح.

ثانياً: وحدة المعالجة المركزية: C.P.U

وحدة المعالجة المركزية C.P.U اختصار للتعبير Central Processing Unit ، وتعد هذه الوحدة أساسية للكومبيوتر، وتعتبر القلب النابض بالنسبة للجهاز، وهي أغلى وحدات الكومبيوتر ثمناً، ولا يمكن الاستغناء عنها على الإطلاق، فمن الممكن الاستغناء مثلاً عن الفارة كوحدة إدخال، والاكتفاء بلوحة المفاتيح، ويمكن الاستغناء عن جهاز إدارة الاسطوانات والاكتفاء بلوحة المفاتيح أيضاً، ولكن هذا لا يحدث مع وحدة المعالجة المركزية.

وتتكون هذه الوحدة من الوحدات الفرعية التالية:

أ – وحدة الذاكرة الرئيسية: Memory

ويطلق علها في بعض الأحيان وحدة التخزين الداخلية Internal Storage

ومن أهم وظائف الذاكرة:

– تخزين البيانات اللازمة لحل المشكلة المطلوب معالجتها.

– تخزين التعليمات المناسبة لحل المشكلة.

– تخزين النتائج الثانوية أو الجزئية للمشكلة.

– تخزين النتائج النهائية (المعلومات) المطلوب الحصول عليها.

** مكونات الذاكرة:

تتكون الذاكرة من حلقات قابلة للمغنطة في اتجاهين متعاكسين نتيجة مرور تيار كهربي خلالها. وكل حلقة يمكن تمثل الرقمين الثنائيين **1 , 0** ، آو أحد الوضعين – ، + ، أو **ON , OFF**، وهكذا طبقاً لاتجاه المغنطة.

وحيث أن الحلقة يمكن أن تمثل أحد الرقمين الثنائيين **1 , 0** (**Binary Digit**) لذلك سميت بالحلقة **(BIT)** وبناءً على ذلك فإن البت **(BIT)** أصغر مكونات الذاكرة.

وتثبت الحلقات على شكل شبكة يمر خلال كل منها أسلاك كهربية للمغنطة وأخرى للكتابة وإعادة المغنطة.

وكل ثمان حلقات تكون خلية واحدة تسمى بايت (**Byte**)، وكل بايت يمثل عليه رمز أو حرف واحد.

ونظراً لاتساع الذاكرة في أجهزة الكومبيوتر الحديثة المتطورة ذات القدرة التخزينية الضخمة، تم استخدام وحدات أكبر لقياسها مثل:

Word	**w**	الكلمة
Kelo Byte	**K.B**	الكيلو بايت
Mega Byte	**M.B**	الميجا بايت
Gega Byte	**G.B**	الجيجا بيت

والعلاقة بين تلك الوحدات مُوضَّحة فيما يلي:

1 Byte = 8 Bits
1 K.B = 1024 Bytes
1 M.B = 1000 K.B
1 G.B = 1000 M.B
Word = 4 Bytes = 32 Bits

ب – وحدة الحساب والمنطق: **A.L.U**

وتُعد هذه الوحدة اختصاراً للتعبير **Arithmetic Logic Unit**، وقد توجد كوحدة مستقلة في بعض الأجهزة، وفي أجهزة أخرى توجد كوحدتين منفصلتين، الوحدة الحسابية، والوحدة المنطقية. تلك الوحدة تضطلع بمهمة المعالجة الفعلية للبيانات، ومن أهم وظائفها:

- إجراء العمليات الحسابية المتنوعة كالجمع، والضرب، والطرح، والقسمة، علي البيانات المخزنة بالذاكرة طبقاً للتعليمات الخاصة بالبرنامج.
- إجراء العمليات المنطقية والمقارنات، مثل >، <،..... الخ.
- القيام بعمليتي النقل والإزاحة لكل من البيانات والمعلومات.

جـ - وحدة التحكم: C.U

وهي اختصار للتعبير **Control Unit**، ولها دور هام بالنسبة للكومبيوتر حيث تضطلع بمهام التنسيق بين جميع مكونات الكومبيوتر المختلفة للقيام بالأنشطة المتطلبة، وتتمثل هذه المهام في:

١) ضبط وسائل الإدخال والإخراج.

٢) استرجاع المعلومات من الذاكرة.

٣) تمرير البيانات والمعلومات من الذاكرة إلى وحدة الحساب والمنطق والعكس.

٤) تفسير التعليمات الكائنة بالذاكرة.

٥) إصدار إشارات لتفسير تلك التعليمات وفقاً للتفسير السابق.

ثالثاً: وحدات الإخراج: **Output Units**

يقصد بوحدات الإخراج تلك الأجهزة أو الوسائط أو الوسائل **Units** التي من خلالها يتم الحصول على المعلومات **Information** بعد إتمام معالجة البيانات **Data** من خلال وحدة المعالجة المركزية.

ووظيفة هذه الوحدات، استقبال المعلومات من الذاكرة وتسجيلها على وسط مناسب من وسائط الإخراج.

وهناك ثلاثة وحدات أساسية للمخرجات تُستخدم في مجال الكومبيوتر التعليمي:

أ – شاشات العرض الخاص: **Screens**

يتم استخدام هذه الوحدة عند الرغبة في الحصول على المخرجات مرئية، ويكثر استخدامها في البرامج التعليمية **Instructional Programs**، نظراً للاستفادة من إمكانات الكومبيوتر في هذا الصدد كاللون، والحركة، والوميض، مما يُعد عاملاً هاماً من عوامل جذب الانتباه نحو محتوى التعلم.

وتتنوع الشاشات، فمنها ما هو أحادي اللون، ومنها ما هو متعــدد الألــوان، أيضاً من الشاشات ما هو منخفض الدقة ومنها ما هو عالي الدقة، طبقا لعدد النقاط التي يحتويها موضع الحرف الواحد. والشكل التالي نموذجاً لتلــك الوحــدة مــن وحدات الإخراج:



شكل (٩): نموذج لشاشة عرض خاصة بالكومبيوتر

ب – الطابعات: Printers

تعد الطابعات من أحد وحدات الإخراج التي من خلالها يتم الحصـــول علـــى النتائج بطريقة مطبوعة، ويكثر استخدامها في مجال التعلـــيم في الجانـــب الإداري للحصول علي المعلومات الخاصة بالعاملين في المدرسة، أو الحصول علي نماذج مـــن الجداول الدراسية، أو نتائج الامتحانات... الخ.

وتختلف الطابعات من حيث الجودة أيضاً، فهناك الطابعات النقطية، والطابعات الخطية والطابعات التي تعمل بأشعة الليزر، وقد تستخدم تلك الطابعـــات الحـــبر الأسود سواء كشريط أو قرص أو سائل أو جاف وقد تستخدم أحبار ملونة، لذلك فهناك طابعات ملونة من خلالها يتم الحصول علي النتائج النهائيـــة والمطبوعـــات بألوان مختلفة طبقاً لطبيعة المعالجة. والشكل التالي يوضح نموذجاً لأحد الطابعـــات التي تستخدم من خلال الكومبيوتر كإحدى وحدات الإخراج:



شكل (١٠): نموذج لأحد طابعات الكومبيوتر

جـ - الأجهزة الصوتية:

في معظم الأحيان وفي العملية التعليمية من خلال البرامج التعليمية المتنوعة، يتم الاعتماد علي الأجهزة الصوتية داخل الجهاز للحصول على المخرجات مسموعة طبقاً لنوعية البرنامج المستخدم، وبذلك يتم استغلال الأجهزة السمعية داخل جهاز الكومبيوتر، وتعد في هذه الحالة من وحدات الإخراج المهمة.

وعموما تتوقف وحدة الإخراج المستخدمة على الكيفية التي يتم بها الحصول على المخرجات، فعند الرغبة في الحصول على المخرجات مرئية (كما في البرامج التعليمية) يتم استخدام وحدة العرض المرئية (الشاشات)، وعند الرغبة في الحصول على المخرجات مطبوعة (كما في برامج إدارة التعليم)، يتم استخدام الطابعات، أما عند الرغبة في الحصول على المخرجات مسموعة (برامج تعليمية) يتم استغلال الأجهزة السمعية الكامنة بالجهاز.

والشكل التالي يوضح بعض نماذج الكومبيوتر التعليمي:









شكل (١١) : نماذج لأجهزة الكومبيوتر التعليمي

تلك هي فكرة ميسرة عن الكومبيوتر التعليمي من حيث معنـــاه، والمكونـــات الأساسية التي نتعامل معها داخل المؤسسة التعليمية في أغراض التعلـــيم والـــتعلم، ووظيفة كل مكون من هذه المكونات.

وفي الفصل التالي التعرف عن قرب للمجسمات المادية للكومبيوتر كما نراهـــا على الطبيعة وكيفية التوصيل لتلك المكونات من خلال الوصلات المتنوعة، ومخارج ومداخل كل مجسم من هذه المجسمات.

الفصل الثالث الفهرس

قبل أن تتعامل مع الكومبيوتر التعليمـــــــــــــي

قبل التعامل مع جهاز الكومبيوتر يجب التعرف علي مجسمات الجهاز كما هو مشاهد في الطبيعة، وكيفية توصيل تلك المجسمات من خلال الوصلات المتنوعة، ومعرفة معلومات ميسرة عن وحدات التخزين الرئيسة (الأقراص الصلبة).

الوحدات الأساسية للكومبيوتر التعليمي: الفهرس

ببساطة هناك عدة وحدات أساسية للكومبيوتر التعليمي (الميكروكومبيوتر المستخدم في التعليم)، هي:

١ – وحدة النظام: System Unit

وهي عبارة عن وحدة المعالجة المركزية (C. P. U.)، وتعد هذه الوحدة أساس الكومبيوتر، ولا يعمل الكومبيوتر بدونها.

٢ – لوحة المفاتيح: Key Board

وتعد تلك اللوحة من وحدات الإدخال المباشرة في الكومبيوتر، وقد سبق توضيحها بالتفصيل في الفصل السابق.

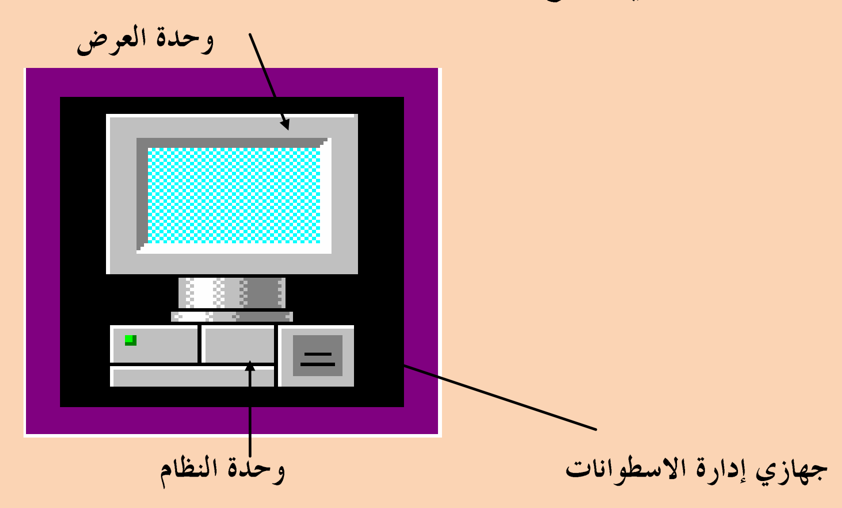
٣ – وحدة العرض المرئي: Video Display Unit

وهي عبارة عن وسيلة من وسائل الحصول علي النتائج مرئية (وحدة إخراج مرئية)

٤ – الطابعة: Printer

تعد الطابعة من وحدات الإخراج والتي من خلالها يمكن الحصول على المخرجات بطريقة مطبوعة.

والشكل التالي يوضح هذه الوحدات:



شكل (١٢) الوحدات الرئيسة لنظام الكومبيوتر

يوضح ذلك الشكل أن هناك جهازان للتعامل مع الاسطوانات المرنة، الأول يرمز له بالرمز **A**، وغالباً ما يكون في الناحية العليا، والثاني يرمز له بالرمز **B**، ويكون في الناحية السفلي. وفي بعض الأحيان لا يوجد إلا جهاز إدارة الأسطوانات **A**. ويقوم بعمل الوحدتين.

توصيلات الكومبيوتر:Computer Connections الفهرس

هناك عدد من الخطوات الأساسية التي ينبغي إتباعها لتوصيل أجزاء الكومبيوتر حتى يتم إعداده وتجهيزه للعمل، وينبغي أن تتبع بالترتيب:

١ – التأكد من أن مفتاح الكهرباء (Power) الأساسي للجهاز في حالة عـــدم تشغيل (أي في الحالة Off)، كما بالشكل التالي:



شكل (١٣) : مفتاح **Power** في حالة عدم تشغيل .

٢ – استبيان المداخل والمخارج الخاصة بالجهاز من الخلف، كما بالشكل التالي:



شكل (١٤) : مداخل ومخارج الجهاز الخلفية

٣ – توصيل الكابل الخاص بلوحة المفاتيح، كما بالشكل التالي:



شكل (١٥) : توصيل لوحة المفاتيح بالجهاز

٤ – وضع وحدة العرض المرئية أعلى الجهاز (إذا كان الجهاز على هيئة صـــندوق Box)، أو بجواره (إذا كان الجهاز رأسي، كما بالشكل التالي:



شكل (١٦) : توضيح توصيل جميع أجزاء الكومبيوتر

بعد هذه المرحلة ينبغي ملاحظة:

** هناك أنواع من وحدات العرض مزودة بكابل كهرباء ممكن توصـــيله بالجهـــاز مباشرة، بمعنى أن وحدات العرض يتم تغذيتها بالكـــهرباء مـــن خـــلال جهـــاز الكـــومبيوتر، وفي هذه الحالة عند الضغط على مفتاح الكهرباء الخـــاص بالجهـــاز ســـوف تصل الكهـــرباء إلى كل من الجهاز ووحدة العرض المرئية. ومن ناحيـــة أخرى، فإن هنـــاك أجهزة عرض يمكن تغذيتها بالكهرباء بطريقة منفصـــلة عـــن الجهاز من خلال كابل منفصل، لذلك، وعند التشغيـــل يتم الضغط علي مفتاحي الكهرباء لكل من الجهاز ووحدة العرض المرئية كلاً على حدة لكي يـــتم توصـــيل الكهرباء لهما.

** قبل القيام بأي توصيلات كهربية، وقبل التوصيل بالتيار الكهربي، ينبغي التأكد من أن جهد المصدر (مصدر التيار الكهربي) إما ٢٢٠ أو ١١٠ فولت مطابق تماما ما هو مضبوط عليه الجهاز. بعد هذه التوجيهات وتلك الإرشادات، يمكن البدء في تشغيل الكومبيوتر.

تحميل نظام التشغيل:

الفهرس

توجد أنظمة متنوعة لتشغيل الكومبيوتر، منها نظام **DOS** من إنتاج شركة **IBM**، وهذا النظام عادةً كامن بأقراص مرنة، ينبغي تحميله وتحديثه داخل الجهاز. والخطوات التي ينبغي إتباعها في هذا الصدد:

١ – وضع القرص الخاص بنظام التشغيل في جهاز إدارة الاسطوانات **A**.

٢ – التأكد من أن القرص في مكانه تماما داخل جهاز إدارة الاسطوانات (يمكن أن نطلق عليه جهاز إدارة الأقراص)، حتى يتمكن جهاز الكومبيوتر من التعامل مع ذلك القرص بفعَّالية.

٣ – توصيل التيار الكهربي بالجهاز، ووحدة العرض المرئية في أي الأحوال، عندئذٍ يتم تنفيذ برنامج كامن بالنظام دائماً، ويتم تنفيذه دائماً في كل مرة نقوم فيها بتشغيل النظام، هذا البرنامج يقوم بعملية الاختبار على الأطراف المتصلة بالنظام واستعدادها للعمل معه، ومعرفة سعة الذاكرة التي سيتم التعامل معها، (هذا البرنامج كامن بذاكرة القراءة فقط (**ROM**). حينئذٍ يتم عرض سعة النظام

الأساسية على شكل عداد، ثم عرض نتائج الاختبارات على الشاشة، وبعد ذلك يتم عرض سعة النظام الأساسية على شكل عداد، ثم عرض نتائج الاختبارات على الشاشة. وبعد إجراء الاختبارات يقوم الكومبيوتر بمحاولة تحميل ملفات نظام التشغيل من القرص الكامن بجهاز إدارة الأقراص **A**، وأثناء ذلك يضيء المبين الخاص بهذا الجهاز حتى تنتهي عملية التحميل. وبعد الانتهاء من التحميل يبدأ النظام في السؤال عن التاريخ، وعن الوقت، (اضغط مفتاح الإدخال **ENTER** مرتين للانتقال من تلك المهمة نظرا لدراستها في وقت لاحق). ثم تظهر بعد ذلك إشارة الاستعداد التي تدل على أن الكومبيوتر مهيأ لاستقبال أية أوامر لتنفيذها.

٤ – ضبط وحدة العرض المرئي (الشاشة) ولوحة المفاتيح: تحتوي شاشة العرض على بعض المفاتيح، كمفتاح الإضاءة **Bright**، ومفتاح توضيح الشاشة **Contrast**، ومنها يتم ضبط وحدة العرض لتتلاءم مع راحة النظر. ويمكن أيضاً ضبط لوحة المفاتيح بواسطة مقبضين موجودين على طرفيها، بحيث يتم الكتابة من خلالها بكل يسر.

وحدة الأقراص الصلبة: **Hard Disk** *الفهرس*

تعد وحدة الأقراص الصلبة من إحدى مكونات الكومبيوتر الرئيسة، ويمكن تخيلها على أنها قرصاً عادياً، ولكن سعته كبيرة جداً، ومن ثَّم فإنه يحوي العديد من

الملفات والبرامج بحجم كبير. وتمتاز هذه الوحدة بالسرعة العالية مقارنةً بوحدة إدارة الأقراص المرنة، ولكن لماذا سميت بوحدة الأقراص الصلبة؟.

القرص المرن مصنوع من مادة لدنة على شكل رقائق أسطوانية، سطحها مُغطى بمادة مغناطيسية مسئولة عن اختزان البيانات والبرامج المتنوعة، لذا يُطلق عليها الأقراص المرنة والوحدة التي تتعامل معها يُطلق عليها وحدة الأقراص المرنة، أو جهاز إدارة الأقراص المرنة. ويزود الكومبيوتر في معظم الأحيان بجهازين من هذه الأجهزة. الأول يرمز له بالرمز **A**، والثاني بالرمز **B**. ولإخبار الكومبيوتر عند إدخال أحد الأوامر الخاصة بالتعامل مع قرص ما في أحد هذه الأجهزة يتم كتابة رمز الوحدة يليها نقطتان رأسيتان، مثل:

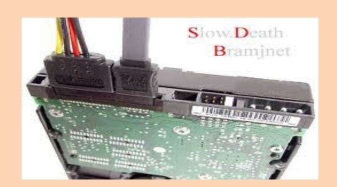
:A: , B

ويمكن تغيير القرص ووضع أقراص أخرى للتعامل معها في تلك الأجهزة، عندما يتطلب الأمر. أما وحدة التعامل مع الأقراص الصلبة تتكون من شرائح أسطوانية من مادة صلبة كالألومونيوم مثلاً، تلك الرقائق الأسطوانية مغطاة من كلا الجانبين بمادة مغناطيسية تكون مسئولة عن حفظ البيانات، واختزان البرامج، ويوجد بكل سطح من هذه الأقراص رأس خاص بعمليات القراءة والكتابة، تلك الأقراص محكمة، ولا يمكن استبدالها، وتتميز تلك الأقراص بسعتها العالية، وسرعتها المرتفعة في التعامل بالمقارنة بالأقراص المرنة، ويستفاد من تلك السعة المرتفعة في اختزان العديد من الملفات داخلها تلك الكامنة بعدد كبير من الأقراص المرنة.

وتوجد وحدات الأقراص الصلبة بسعات مختلفة، حيث توجد وحـــدات ذات سعة ١٠ مليون كلمة (**10 Mega Byte**)، ٢٠ مليون كلمـــة (**20 Mega Byte**)، ٣٠مليـــون كلمة (**30 Mega Byte**)، ٤٠ مليـــون كلمـــة (**40 Mega Byte**)، إلي أن وصلت السعة بالبلايين حاليا، فنجد أجهزة سعتها تقـــاس بالـــ (**Gega Byte**).

ومع التقدم المستمر يوجد تزايد في سعة تلك الوحدات، وتوجد هذه الوحدات بسرعات متباينة، وكلما كانت تلك الوحدات سريعة كلما تميزت عن الأخـــرى، والشكل التالي يوضح مجموعة من هذه الأقراص:







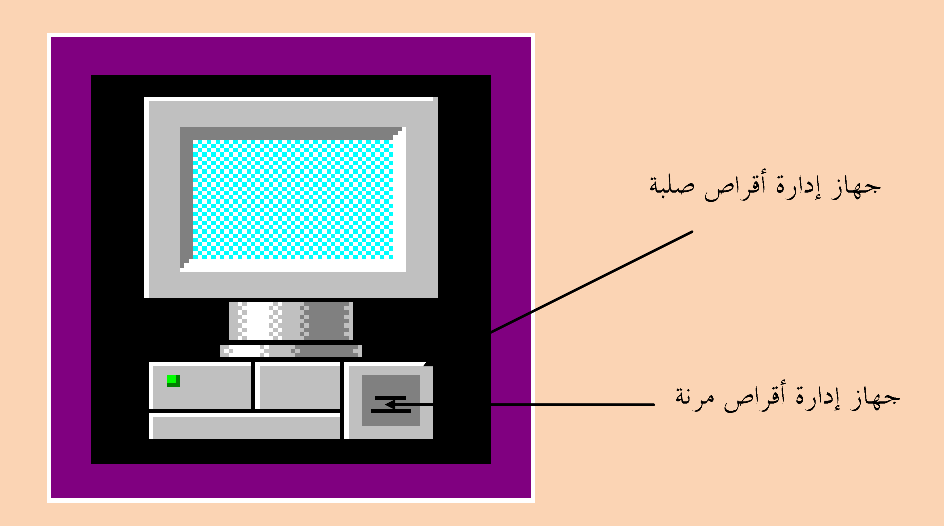
شكل(١٧) : مجموعة من الأقراص الصلبة .

وعند وجود وحدة واحدة من الأقراص الصلبة فأنه من الممكن أن يتم التعامـــل معها كاملة كوحدة واحدة، وفي هذه الحالة يرمز لها بـــالرمز **C**، وهنـــاك بعـــض الأجهـــزة تحتـــوي علـــى وحدتين من وحدات الأقراص الصلبة، يرمـــز للثانيـــة بالرمز **D**.

وعندما يتم تشغيل جهاز كومبيوتر يحتوي على جهاز لإدارة الأقراص الصلبة، فإنه يتم الاستفسار عن وجود قرص مرن في جهاز إدارة الأقراص المرنة **A**، وإذا وجد قرص نظام **System Disk** فإنه يتم تحميل النظام منها بنظام التشغيل، وإذا كان القرص المرن لا يحتوي على نظام التشغيل فإنه تظهر رسالة خطأ توضح أن هذا القرص ليس قرصاً للنظام. ولكن عند عدم وجود قرص مرن داخل جهاز إدارة الأقراص المرنة **A** فإنه يتم محاولة تحميل نظام التشغيل من جهاز إدارة الأقراص الصلبة **C**.

ومن هنا فإن نظام التشغيل الكامن بالقرص الصلب يمكن تحميله مباشرة عند عدم وجود قرص مرن في جهاز إدارة الأقراص المرنة.

والشكل التالي يوضح جهاز كومبيوتر يحتوي على جهاز لإدارة الأقراص المرنة، وآخر لإدارة القرص الصلب.



شكل (١٨): كومبيوتر يحتوي على نوعي جهاز إدارة الأقراص

الفصل الرابع

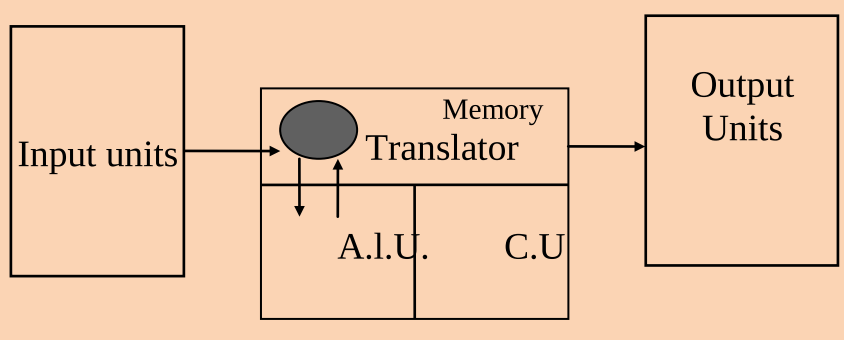
الفهرس

ماذا يحدث داخل وحدة المعالجة المركزية؟

توجد لغة للتحاور بين الفرد وجهاز الكومبيوتر، فالفرد يخبر الكومبيوتر بما يريد أن يحققه من أهداف، والكومبيوتر يؤدي المهام في ضوء ما يعيه من إشارات ورموز، وفي الحقيقة يتعامل الكومبيوتر بلغتين في آنٍ واحد.

الفرد يتعامل مع جهاز الكومبيوتر بلغة معينة، وهي إحدى اللغات عالية المستوي **High Level Language**، وهي لغة ذات معنى عند ذلك الفرد، بينما الكومبيوتر لا يتعامل إلا بلغة منخفضة المستوى **Low Level Language**، وهي تركيبة معينة من الصفر والواحد (النظام الثنائي للأعداد). ولكن كيف يتم التنسيق والموائمة بين هذين النوعين من اللغات؟.

عند إخبار الكومبيوتر ببيانات معينة من قِبَلْ الفرد بغرض معالجتها من خلال تعليمات معينة (لغة عالية المستوى)، فإن الكومبيوتر يضطلع بمهمة تحويل تلك اللغة إلى اللغة التي يفهمها فقط (لغة منخفضة المستوى)، وتتم المعالجة في ضوء اللغة منخفضة المستوى، وبعد عملية المعالجة يتم تحويل اللغة منخفضة المستوى إلى اللغة عالية المستوى التي دخلت بها تلك البيانات، ومن ثمَّ يتم الحصول على المخرجات (النتائج) في ضوء اللغة عالية المستوى والتي يفهمها المتعامل مع الكومبيوتر. وتتم عملية التحويل هذه من اللغة عالية المستوى إلى اللغة منخفضة المستوى عن طريق جهاز يكمن في وحدة المعالجة المركزية يُطلق عليه المترجم **Translator**، كما موضح بالشكل التالي:



شكل (١٩): تحويل البيانات إلى لغة الكومبيوتر

وتتم هذه العملية نظراً لأن العديد من المكونات الإلكترونية للكومبيوتر تكون بطبيعتها ثنائية الحالة، أي تكون في إحدى الحالتين (تعمل/ لا تعمل) وعـــادة مـــا يرمز لتلك الحالتين بالرقمين (**0,1**)، وهذين رمزي النظام الثنائي للأعداد.

ولتوضيح أكثر لهذه العملية نأخذ على سبيل المثال النظام العشري كمثال للغة عالية المستوى، والنظام الثنائي كمثال للغة منخفضة المستوى. ولنتعرف عما يدور داخل وحدة المعالجة المركزية قبل المعالجة، وأثناء المعالجة، وبعد المعالجة لمجموعة من البيانات المُدخلة في الجهاز. ولنلقي الضوء بإيجاز على كل من هذين النظامين:

النظام العشري: *الفهرس*

يتكـــون النظـــام العشـــري مـــن عشـــرة أرقـــام، يرمـــز لهـــا بـــالرموز: **0,1,2,3,4,5,6,7,8,9**

وتمثل الأعداد الصحيحة من صفر إلى تسعة بالترتيب، وبالتالي فإن أساس النظام العشري $b = 9$:. وأي عدد موجب N يُمثَّل في النظام العشري كسلسلة من أرقام النظام، ويمكن أيضاً كتابته كحاصل جمع لقوى العشرة 10، حيث معامل كل قـــوة أحد أرقام النظام، فمثلاً العدد 2549 يمكن كتابته كما يلي:

$$2549 = 2x10^{3} + 5x10^{2} + 4x10^{1} + 9x10^{0}$$
$$= 2x1000 + 5x100 + 4x10 + 9x1$$

وتسمى هذه الصورة بصورة المفكوك للعدد الصحيح.

أي أن:

$$2549 = 2000 + 500 + 40 + 9$$

ومن ثمَّ فإن الرقم 9 في العدد الصحيح يمثل تسعا 1، والرقم 4 تمثـــل أربعـــا 10، والرقم 5 يمثل خمسا 100، والرقم 2 يمثل اثنين 1000.

وتمثل أي قيمة كسرية M في النظام العشري بسلسلة من أرقام النظام العشري مع وضع العلامة العشرية. ويمكن كتابتها أيضاً في صورة مفكوك باستخدام القوى السالبة للعشرة كالتالي:

$$10^{-1} = 1/10 \quad , \quad 10^{-2} = 1/100 \quad , 10^{-3} = 1/1000$$

فمثلاً $M = 923.34$ يمكن كتابتها في صورة مفكوك كما يلي:

$$923.342 = 9x10^{2} + 2x10^{1} + 3x10\ 0 + 3x10^{-1} + 4x10^{-2}$$
$$= 900 + 20 + 3 + 3/10 + 4/100$$

ويقال أن هذا الكسر العشري يحتوي على مكانين عشريين (عدد الأرقام على يمين العلامة العشرية).

جمع الكسور العشرية:

عند جمع الكسور العشرية فإنه ينبغي وضع العلامات العشرية في خط رأسـي واحد فمثلاً عند جمع 6.871 + 614.983 + 23.876 يتم:

```
   23.876
  614.983
+   6.870
 --------
  645.729
```

يُلاحظ إنه تم إضافة أصفار حتى تكون جميع الأعداد لها نفس العدد من الأماكن العشرية.

طرح الكسور العشرية:

وكما اتبع في عملية الجمع فإنه ينبغي وضع العلامة العشرية في خط واحد أيضا في عملية الطرح.

```
543.670          58.178
-72.325         -37.880
---------       ---------
471.345          20.298
```

وهنا أيضاً تم إدخال أصفاراً إضافية لكي تكون جميع الأعداد لها نفس العدد من الأماكن العشرية.

ضرب الكسور العشرية:

يكون عدد الأماكن العشرية في حاصل الضرب مساوياً لمجموع الأماكن العشرية في الأعداد المضروبة.

```
   643.231
    x 3.52
---------
  1286462
    3116155
  1929693
---------
    63.32310
```

حاصل الضرب يحتوي على خمسة أماكن نظراً لأن العدد الأول يحتوي على ثلاثة أماكن والثاني يحتوي علي مكانين.

قسمة الكسور العشرية:

في عملية قسمة كسر عشري على آخر يتم تحريك العلامة العشرية في المقسوم عليه إلي اليمين ليصبح عدداً صحيحاً، ويمكن مساواة ذلك بتحريك العلامة العشرية في المقسوم إلى اليمين نفس العدد من الأماكن العشرية، فمثلاً عند إجراء العملية 387.167÷2.55 يتم:

```
           151.83
        ___________
255.0 |  38716.70
          255
          132 1
          127 5
            4 66
            2 55
            2 11 7
            2 04 0
                7 70
                7 65
                   5
```

في هذه العملية تم تحريك العلامة العشرية في 2.55 مكانين فأصبح المقسوم عليه 255، بعد ذلك تم تحريك العلامة العشرية في 387.167 أيضاً مكانين إلى اليمين فأصبح المقسوم على الصورة: 38716.7، وبعد ذلك تم إجراء عملية القسمة المطولة.

النظـــــام الثنائي. *الفهرس*

النظام الثنائي هو نظام ترقيم بالأماكن أساسه b = 2، وأرقامه 1 , 0ويسميان بالوحدات الأساسية (بيت)، وأي عدد ثنائي عبارة عن متتابعة مـــن الوحـــدات الأساسية مع علامة الكسر الثنائي (علامة ثنائية) عند اللزوم. والأعداد الثنائيـــة التي لا تحتـــوي على كسر (أي بدون علامة ثنائية) يُطلق عليها أعـــداد ثنائيـــة صحيحة.

والقيمة المكانية للنظام الثنائي يعبر عنها بالرموز 2^3 , 2^1 , 2^0 ...وهكذا ويُطلق عليها إثنانيات، إثنانيات الإثنانيات، إثنانيات الإثنانيات الإثنانيات، ...الخ.

والجدول التالي يوضح بعض القيم في النظام الثنائي، ومـــا يقابلـــها في النظـــام العشري:

جدول (١)

بعض القيم في النظام الثنائي وما يقابلها في النظام العشري

النظام العشري	النظام الثنائي
1024	2^{10}
512	2^{9}
256	2^{8}
128	2^{7}
64	2^{6}
32	2^{5}
16	2^{4}
8	2^{3}
4	2^{2}
2	2^{1}
1	2^{0}
0.5	2^{-1}
0.25	2^{-2}
0.125	2^{-3}
0.0625	2^{-4}
0.03125	2^{-5}

بعد تلك الفكرة المبسطة لكل من النظامين العشري والثنائي سيتم مناقشة ماذا يحدث داخل جهاز الكومبيوتر قبل وأثناء، وبعد معالجة البيانات.

أولاً: قبل معالجة البيانات:

عند تغذية الكومبيوتر بمجموعة من الأعداد في النظام العشري، فإنها تمر علــى المترجم، الذي يقوم بتحويلها إلى تركيبة معينة من الصفر والواحد، أي يحولهـــا إلي النظام الثنائي كما موضح بالأمثلة التالية (تلك الأمثلة تحول تلقائياً من خـــلال المترجـــم، ولكـــن تجدر الإشارة في هذا المقام إلى الخطـــوات المفصـــلة لعمليـــة التحويل):

مثال ١:

لتحويل العدد 109 من النظام العشري إلى النظام الثنائي يتم:

** يتم قسمة العدد تتابعياً على أساس النظام الثنائي (أي على 2) كما يلي:

		الباقـــــــي
2	109	
2	54	1
2	27	0
2	13	1
2	6	1
2	3	0
2	1	1
	0	1

عند الحصول على الصفر في خارج القسمة، فمعنى ذلك أن العمليـــة منتهيـــة، ويجب ملاحظة أن الباقي عند القسمة إما صفر أو واحد، (وهذا شـــيء منطقـــي،

فعند قسمة أي عدد مهما كانت قيمته على الرقم ٢ فإن الناتج إما صفر أو واحد صحيح).

العدد الناتج في النظام الثنائي يتم أخذه من أسفل إلى أعلى طبقاً لاتجاه السهم.
ومن ثم فإن الحل يكون على الصورة:

$$(109)_{10} = (1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1)_2$$

مثال ٢:

أوجد المكافئ الثنائي للكسر العشري التالي:

0.78125

في هذه الحالة يتم ضرب الأجزاء الكسرية تتابعياً في أساس النظام الثنائي (أي يتم الضرب في الرقم 2)، ثم نأخذ العدد الصحيح الناتج (يكون في هذه الحالة إما 1 أو 0) من أعلى إلى أسفل كما يلي:

	الجزء الصحيح
0.78125 x 2	
1.56250 x 2	→ 1
1.12500 x 2	→ 1
0.25000 x2	→ 0
0.50000 x 2	→ 0
1.00000	→ 1

ومن ثم فإن المكافئ الثنائي الناتج يكون على الصورة:

0. 1 1 0 0 1

أي أن: $(0.78125)_{10} = (0.1\ 1\ 0\ 0\ 1)_2$

مثال ٣:

حوِّل العدد التالي من النظام العشري إلى النظام الثنائي:

13.6875

هذا العدد يتكون من جزأين أحدهما صحيح (13) والآخر كسر عشـــــري (0.6875)، وللتحويل في هذه الحالة يتم تجزيء العدد إلى جزأين: N1 , N2.

أي أن $N = N1 + N2$ حيث أن، $N1 = 13$، $N2 = 0.6875$. ثم نجري عملية التحويل على كلا الجزأين كما يلي:

أولاً: N1 = 13

		الباقـــــــي	
2	13		↑
2	6 →	1	
2	3 →	0	
2	1 →	1	
	0 →	1	

أي أن: $N1 = (13)_{10} = (1\ 1\ 0\ 1)_2$

ثانياً: N2 = 0.6875

الجزء الصحيح

0.6875	x 2	
1.3750	x 2	→ 1
0.7500	x 2	→ 0
1.5000	x 2	→ 1
1.0000		→ 1

أي أن: $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$

والحل النهائي للمثال السابق على الصورة:

$$N = N1 + N2 = (1101) + (0.1011)$$
$$= 1101.1011$$

وهناك كسور ثنائية قد تكون غير منتهية (كتحويل الكسر **0.6**)

عرضنا لما يحدث داخل وحدة المعالجة المركزية من التحويل من اللغـــة عاليـــة المستوى إلى التحويل إلى اللغة منخفضة المستوي وفي الغرض التالي ماذا يحدث أثناء معالجة البيانات؟.

ثانياً: أثناء معالجة البيانات:

عند التجهيز السابق قبل معالجة البيانات، تقوم وحدة التحكم .C. U بنقل البيانات بعد تحويلها إلى لغة الماكينة **Machine Code** (النظام الثنائي للأعداد) بغرض معالجتها حسابياً أو منطقياً، ونتعرض علي سبيل المثال للمعالجة الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة في الأمثلة التالية:

١ – الجمع والضرب الثنائي:

يعد أساس تنفيذ العمليات الحسابية العددية موحد في جميع نظم الترقيم الذي يعتمد على القيمة المكانية، ومعني ذلك أن ما يحدث في الجمع والضرب الثنائي هو نفسه ما يحدث في الجمع والضرب العشري، مع الأخذ في الاعتبار القيم المكانية وأساس النظام الثنائي.

وقُبيل التعرض لأمثلة من هذه النوعية، تجدر الإشارة إلى حقائق الجمع والضرب الثنائيين.

حقائق الجمع الثنائي:

0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 0 = 1
1 + 1 = 0 (and 1 ↑)
1 + 1 + 1 = 1 (and 1↑)

** الرمز **(and 1↑)** يدل على رفع القيمة ١ في القيمة المكانية التالية.

حقائق الضرب الثنائي:

$0 \times 1 = 0$
$1 \times 0 = 0$
$0 \times 0 = 0$
$1 \times 1 = 1$

أمثلة على الجمع الثنائي:

مثال ١:

أوجد حاصل الجمع التالي:

$111 + 101$

من خلال تطبيق حقائق الجمع فإن:

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1 \\ +\ 1\ 0\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 0 \end{array}$$

مثال ٢:

احسب حاصل الجمع الثنائي التالي:

$110011101 + 10110111$

وحل هذا المثال يكون:

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ +\ \ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0 \end{array}$$

مثال ٣:

أوجد مجموع الأعداد الثنائية التالية:

1001 + 1101 + 110 + 1011

في هذا المثال يتم جمع العدد الأول مع العدد الثاني، وناتج الجمع يجمع مع العــدد الثالث، وناتج ذلك يجمع مع العدد الرابع.

وبالتالي يكون الحل – في ضوء حقائق الجمع – كما يلي:

```
   1 0 0 1
 + 1 1 0 1
 ---------
  1 0 1 1 0
 +    1 1 0
 ----------
  1 1 1 0 0
+   1 0 1 1
-----------
1 0 0 1 1 1
```

مثال ٤:

احسب حاصل الجمع التالي:

11011.01 + 101.1101

هذان العددان مكونان من أعداد صحيحة وأعداد كســرية في النظــام الثنــائي، وعملية الجمع هنا عملية عادية بشرط وضع الفاصلة الثنائية في العدد الأول أسفل الفاصلة الثنائية في العدد الثاني ونعتبر وجود أصفار لتكملة الفراغات بين الأعداد.

ومن ثمَّ يكون الحل كما يلي:

```
   1 1 0 1 1. 0 1 0 0
+      1 0 1. 1 1 0 1
---------------------
 1 0 0 0 0 1. 0 0 0 1
```

أمثلة على الضرب الثنائي:

مثال ١:

أوجد نتيجة العملية التالية:

1101011 x 10110

في هذه الحالة يتم ضرب العدد **1101011** في أرقام العدد الآخر **0,1,1,0,1** كما يلي:

```
        1 1 0 1 0 1 1
    x         1 0 1 1 0
          0 0 0 0 0 0
      1 1 0 1 0 1 1
    1 1 0 1 0 1 1
    0 0 0 0 0 0
1 1 0 1 0 1 1
```

نلاحظ من هذه العملية ترك خانة مكانية بعد كل عملية ضـــرب، وأن نـــاتج الضرب إما أن يكون أصفاراً إذا ضرب العدد في صفر، أو نفس الرقم إذا ضـــرب العدد في واحد وليس غير ذلك.

وفي المرحلة التالية يتم استكمال الفراغات المكانية بأصـــفار، ثم نبـــدأ بعمليـــة الجمـــع (مع الأخذ في الاعتبار جمع أكثر من عددين أ ي يتم جمع عددين، ثم جمع العدد التالي مع الناتج .... وهكذا).

ويمكن في هذه الحالة، حذف العدد الذي يكون بأكمله أصفار نظراً لعدم تـــأثيره على عملية الجمع، وفي ضوء ذلك فإن الحل يأخذ الصورة التالية:

```
          0 1 1 0 1 0 1 1 0
        + 1 1 0 1 0 1 1 0 0
        -------------------
      0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0
  +   1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0
  -------------------------
    1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0
```

مثال ٢:

أوجد حاصل الضرب الثنائي التالي:

1 1. 0 1 x 1 0 1. 1

وكما في المثال السابق، وباتباع حقائق الضرب، يكون الحل كما يلي:

```
        1 1. 0 1
     x  1 0 1. 1
        1 1 0 1
     + 1 1 0 1
      1 0 0 1 1 1
   + 1 1 0 1
  1 0 0 0 1. 1 1 1
```

في هذا المثال تم ضرب الرقم الأول من العدد الثاني في العـــدد الأول، والـــرقم الثاني من العدد الثاني في العدد الأول، ثم إجراء عملية الجمع للنـــاتجين، ثم ضـــرب الرقم الرابع من العدد الثاني (الثالث صفر تلاشيناه) في العدد الأول، مع الأخـــذ في الاعتبار القيم المكانية، ثم جمع ناتج الضرب الأخير مع الناتج السابق، توصلنا إلى الحل.

الطرح والقسمة الثنائية:

يخضع النظام الثنائي أيضاً لكل من عمليتي الطرح والقسمة، وهناك حقائق لكل من هاتين العمليتين في النظام الثنائي:

حقائق الطرح الثنائي:

0 - 0 = 0
1 - 0 = 1
1 - 1 = 0
0 - 1 = 1 (and ↓)

ومعنى الرمز ↓ and استعارة 1 من القيمة المكانية التالية.

بينما حقائق القسمة الثنائية:

- الحصول على صفر إذا كان المقسوم أقل من المقسوم عليه.
- الحصول على الواحد إذا كان المقسوم أكبر من أو يساوي المقسوم عليه.

أمثلة على الطرح الثنائي:

مثال ١:

احسب الفرق الثنائي التالي:

1 1 1 0 1 - 1 0 1 1

ولحساب هذا الفرق يتم كتابة المطروح منه (العدد الأكبر) من أعلــى، وأســفله المطروح (العدد الأصغر)، وبالتالي يكون الحل كما يلي:

```
  1 1 1 0 1
-   1 0 1 1
-----------
  1 0 0 1 0
```

تم استعارة 1 من العمود الثالث بسبب الفرق 1 - 0 في الثــاني والــذي لا يجــوز.

مثال ٢:

أوجد ناتج : 1 1 0 0 0 - 1 0 0 1 1

باستخدام حقائق الطرح فان الحل يكون على الصورة:

```
   1 1 0 0 0
-  1 0 0 1 1
   ---------
       1 0 1
```

في هذه الحالة يظهر الفرق 1 - 0 في العمود الأول، فنستعير 1 من العمـــود الرابع، حيث يظهر أول رقم غير صفري على اليســـار، والصـــفران في الوســـط يصبحان 1.

مثال ٣:

احسب الفرق الثنائي التالي:

1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 - 1 1 0 1 1 0 1 1 0

ومثلما سبق نحصل على:

```
   1 1 0 0 1 0 1 0 0 1
-    1 1 0 1 1 0 1 1 0
   -------------------
     1 0 1 1 1 0 0 1 1
```

مثال ٤:

أوجد الفرق التالي: 1 1 0 1.1 0 1 - 1 1.1 0 1 1 1

وحل هذا المثال على الصورة:

```
  1 1 0 1. 1 0 1 0 0
-     1 1. 1 0 1 1 1
--------------------
  1 0 0 1. 1 1 1 0 1
```

أمثلة على القسمة الثنائية:

مثال ١:

احسب نتيجة: 1 0 1 0 0 0 1 ÷ 1 1

وبإتباع خصائص القسمة الثنائية يتم ما يلي:

```
              1 1 0 1 1
          ______________
    1 1  | 1 0 1 0 0 0 1
             1 1
             1 0 0
               1 1
                 1 0 0
                   1 1
                     1 1
                     1 1
                   -----
                     0 0
```

خارج القسمة في المثال السابق هو: 1 1 0 1 1

مثال ٢:

أوجد نتيجة القسمة التالية:

1 1 1 0 1 1 1 ÷ 1 0 0 1

وكما سبق فان الحل يكون على الشكل التالي:

```
              1 1 0 1
1 0 0 1 | 1 1 1 0 1 1 1
          1 0 0 1
            1 0 1 1
            1 0 0 1
              1 0 1 1
              1 0 0 1
                  1 0
```

من المثال السابق يتضح أن خارج القسمة هو: 1 1 0 1 ، والباقي 0 1.

مثال ٣:

أوجد ناتج القسمة التالية:

$$111.00001 \div 10.1$$

أولاً يتم تحريك العلامة الثنائية في كل من المقسوم والمقسوم عليه مكانين لتحويل المقسوم عليه من 1 0 . 1 إلى عدد صحيح 1 0 1

وبتطبيق النظام الحسابي للقسمة الثنائية نحصل على:

```
                 1 0 1.1 0 1
      1 0 1 | 1 1 1 0 0.0 0 1
              1 0 1
                1 0 0 0
                  1 0 1
                    1 1 0
                    1 0 1
                        1 0 1
                        1 0 1
                        0 0 0
```

ثالثاً: بعد معالجة البيانات.

بعد عملية المعالجة يتم إزاحة المعلومات إلى وحدة المعالجة المركزية، ثم يتم تحويلها من خلال المترجم Translator إلى اللغة عالية المستوى التي خُزِّنت بها البيانات، وفي تطبيقاتنا هذه يتم تحويل النظام الثنائي إلى النظام العشري.

أمثلة على التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري:

مثال (١): **تحويل العدد الثنائي $(110101)_2$ إلى مكافئه العشري:**

(الرقم 2 الموضوع يمين القوس معناه أن العدد في النظام الثنائي)

****خطوة ١**

يتم تفريد العدد كما بالصورة التالية:

1 1 0 1 0 1

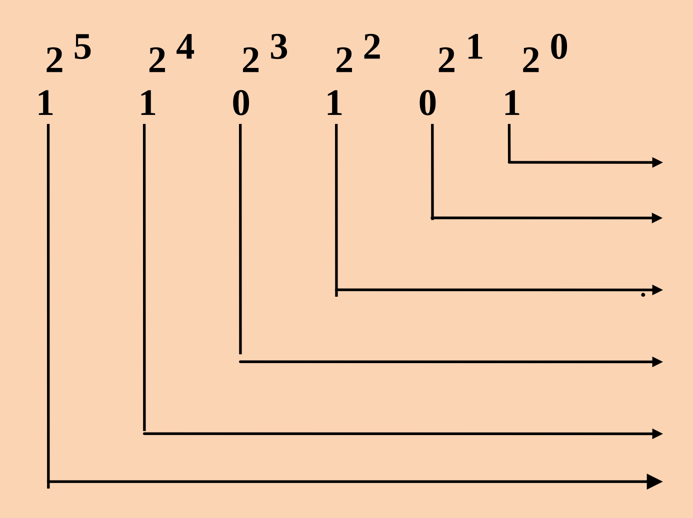
** خطوة ٢

وضع العدد في قيمته المكانية كما يلي:

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	1	0	1	0	1

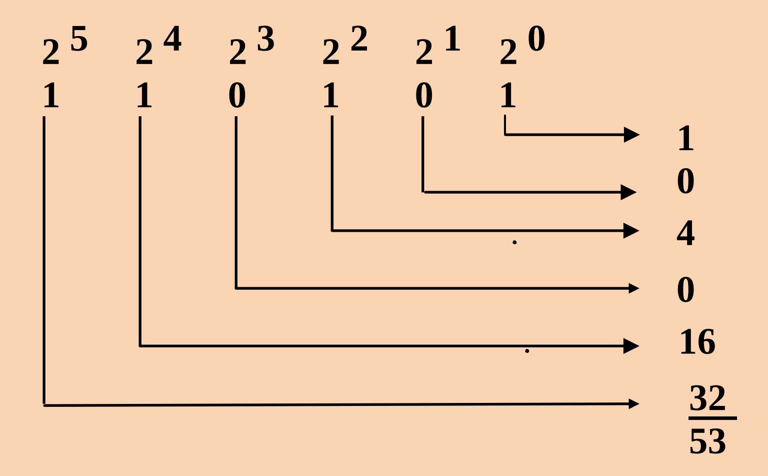
**خطوة ٣

رسم المخطط السهمي للعدد كما يلي:

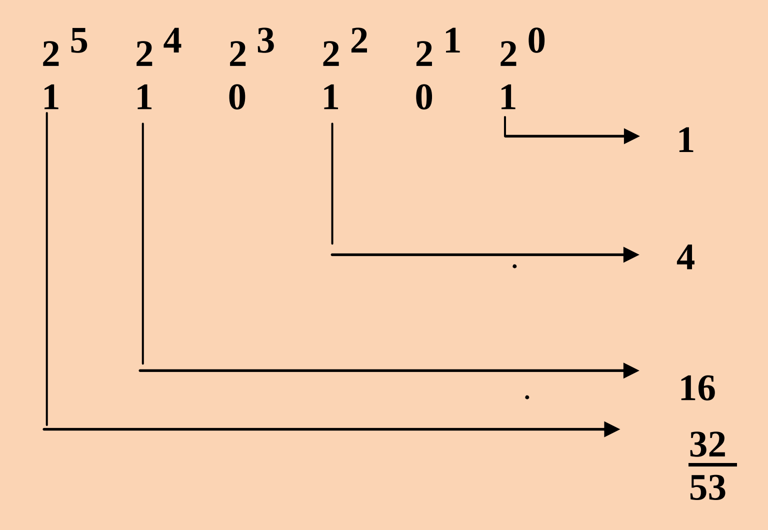


**خطوة ٤

إجراء العمليات الحسابية من خلال ضرب كل رقم من أرقام العدد في تصفية قيمته المكانيـــة، وتدوين ذلك أمام السهام الدال، ثم القيام بجمـــع النـــاتج مـــن تلـــك العمليات، نحصل على المكافئ العشري للعدد الثنائي كما يلي:



ويمكن اختصار المخطط السهمي، نظراً لوجود قيم تساوي الصفر، تلك الأرقام التي قيمتها صفراً، وبالتالي يفضل عدم وضع أسهم للإشارة إلى الأصفار. ومــن ثمَّ يصبح الشكل كما يلي:

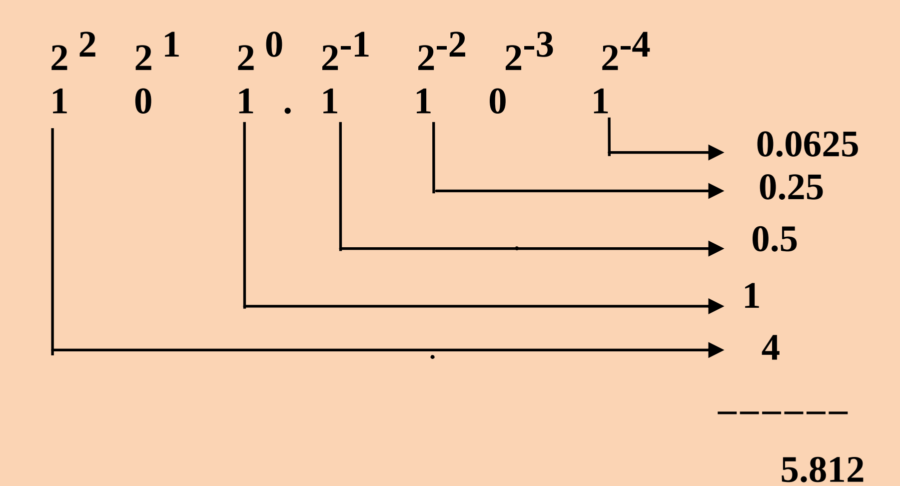


والنتيجة النهائية للحل عبارة عن: $(110101)_2 = (53)_{10}$

وعند حل أي أمثلة أو تمارين أخرى سوف نتبع الطريقة الأخيرة المختصرة.

مثال ٢ : لتحويل العدد 2 (101.1101) إلى ما يكافئه في النظام العشـــري يـــتم اتباع الطريقة المختصرة.

(نلاحظ في هذا المثال أن العدد المطلوب تحويله مكون من عدد صحيح وكسر في النظام الثنائي، ولا يوجد اختلاف جوهري في طريقة الحل عن المثال السابق)



إذن: $(101.1101)_2 = (5.8125)_{10}$

تمـــــارين متنوعة

أولاً: حوِّل الأعداد التالية من النظام الثنائي إلى النظام العشري:

1) 1 1 1 0 0 1 1
2) 1 1 0. 1 0 1 1
3) 1 1 0 1 0 1
4) 1 1 0 0 1 1 0 0
5) 1 1 1 0 0 0 1 1 1
6) 1 0 1 0.1 0 1 0 1
7) 1 1 0. 1 1

ثانياً: حوِّل الأعداد التالية من النظام العشري إلى النظام الثنائي:

1) 91
2) 285
3) 473
4) 694
5) 437.40625
6) 0.390625
7) 24.625
8) 0.8
9) 0.3

ثالثاً: أوجد حاصل الجمع الثنائي التالي:

1) 1 1 0 1 1 + 1 0 1 0
2) 1 1 0. 1 1 0 1 + 1 0 1 1. 0 1 1 0
3) 1 1 0 1 1 + 1 1 1 0 0 1 + 1 0 0 1 + 1 1 0 0 1
4) 1 1 0 1 + 1 1 1
5) 1 1 0 0 1 1 + 1 1 1 0 1
6) 1 1 1 0 0 1 1 1 + 1 1 0 0 0 0 1 1

7) 1 0 1 1 + 1 1 0 0 1 + 1 1 1 0 0 + 1 1 0 0 1 1
8) 1 1. 1 0 1 + 1 1 0. 0 1 +1 1 0 1. 1

رابعاً: أوجد حاصل الضرب الثنائي التالي:

1) 1 1 0 1 1 0 x 1 0 1
2) 1 1 1. 0 0 1 x 1. 1 1
3) 1 1 1 0 0 1 1 1 x 1 1
4) 1 1 1 0 1 1 x 1 0 1 1
5) 1 1. 1 0 1 x 1 1. 0 1

خامساً: أوجد ناتج الطرح الثنائي التالي:

1) 1 1 1 0 0 0 1 - 1 1 1 0 1 1
2) 1 1 0 1. 0 0 1 1 - 1 1 0. 1 1 0 1 1
3) 1 1 0 0 0 1 1 - 1 1 0 1 1 1
4) 1 0 1 0 1 0 1 0 - 1 1 0 0 1 1
5) 1 1 0. 0 0 1 - 1 1. 1 1 1

سادساً: أوجد ناتج القسمة الثنائية التالية:

1) 1 1 1 0 0 1 / 1 0 0 1
2) 1 0 1 1 0 1 / 1 1 1
3) 1 0 0. 0 0 0 1 / 1 0. 1
4) 1 0 1 1 / 1 1

الفصل الخامس

الفهرس

كيـــــف تتعامـــــــل مـــع الأسطوانات (الأقراص)؟

يبيِّن الفصل التالي كيفية التعامل مع الأقراص سواءً الصلبة أو المرنة، من حيث معرفة محتوياتها، وكيفية تجهيزها للعمل، والنسخ منها وإليها، ووظائف أخرى متنوعة يتم عرضها في الفصل الحالي.

والملفات المسئولة عن تحميل النظام هي تلك الملفات التي تقوم بالربط بين مستخدم النظام والنظام نفسه، وتهيئة النظام للعمل، تلك الملفات هي المسئولة بطريقة مباشرة عن العلاقة بين مستخدمي جهاز الكومبيوتر وبين الكومبيوتر ذاته.

ولحماية تلك الملفات فقد قامت معظم الشركات، ومنها شركة **I.B.M** بإخفاء بياناتها من قرص نظام التشغيل، حتى لا يخلط مستخدم النظام بينها وبين الملفات الفعلية التي يريد أن يتعامل معها، ويكون بعيداً كل البعد عن هذه الملفات.

ويطلق على هذه الملفات، الملفات المخفية **Hidden Files**، وعدد تلك الملفات في نظام التشغيل **DOS**، اثنان. أي أن القرص الذي يقوم بتحميل ذلك النظام يحتوي على ملفان مخفيان هما **MS-DOS.sys**، **IO.sys** لا يمكن رؤيتهما إثناء تحميل القرص.

أي أنه في القرص الذي يتم من خلاله تحميل نظام التشغيل هذا فإنه يحتوي على خمسين ملف، ثماني وأربعون ملفاً منها ظاهراً (نستطيع معرفة أسمه، وامتداده،

وسعته، وتاريخ تصميمه، والزمن الذي صُمم فيه)، وملفان مخفيان (سابقي الذكر).

والجدير بالذكر أن هناك ملف آخر يستخدم مع الملفين المخفيين لتشغيل النظام يحتوي على مجموعة من الأوامر يتم الاحتياج لتنفيذها باستمرار، ولا يمكن الاستغناء عنها عند التعامل مع الأقراص. هذا الملف عبارة عن **COMMAND.COM**، وسعته **25307**.

أي أن الملف أسمه **COMMAND**، وامتداده **COM**، وسعته **25307**، وقد تتغير السعة من رقم إصدار إلى آخر، طبقاً للتعديلات التي من المحتمل أن تطرأ عليه. وجميع الأوامر المكونة لهذا الملف يطلق عليها الأوامر الداخلية، نظراً لأنها تظل داخل ذاكرة النظام الأساسية طالما في حالة تشغيل.

ويمكن تنفيذ أي أمر منها في أي وقت طالما النظام تحت سيطرة نظام التشغيل (توجد دائما علامة تهيؤ **prompt** توضح البرنامج المسيطر على النظام، وعلامة الاستعداد الخاصة بنظام التشغيل تكون اسم وحدة التعامل مع الأقراص وبجوارها الرمز < مثلاً < **C** يطلق على **C** في هذه الحالة الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأسطوانات، أو جهاز الحث **C**).

وأي أمـــر آخـــر خـــلاف هـــذه الأوامـــر الكامنـــة داخـــل الملـــف COMMAND.COM والمحمل به النظام يعد أمراً خارجياً، أي عنـــد تنفيـــذه ينبغي وجوده أولاً على الأسطـــوانة، وذلك لكي يتم عمل نسخة من محتوياتـــه إلى ذاكرة النظام الرئيسة، وذلك تمـــهيداً لتنفيذه.وبعد الانتهاء من تنفيذه يتم محوه من الذاكرة الرئيسة للجهـــاز.

ويفهم من ذلك أن الذاكرة الرئيسة للنظام بعد تحميله يكون بها جـــزء خـــاص بنظام التشغيل (ثلاثة ملفات أساسية للتشغيل) وبقية الذاكرة خاليـــة اســـتعداداً لتنفيذ أي أمر خارجي أو أي برنامج معين.

ويمكن باستخدام نظام التشغيل DOS التعامل مع العديد من البرامج المنتشـــرة بالأسواق، والمهيـــأة للتعامـــل مـــع أجهـــزة الكومبيـــوتر IBM، أو المتوافقـــة COMBATBLE معها تحت سيطرة هذا النظام من نظم التشغيل.

الملفات القابلة للتشغيل: الفهرس

عندما يكون الجهاز تحت سيطرة نظام التشغيل (ظهور علامة التهيؤ التي تـــبين أن النظام تحت سيطرة نظام التشغيل)، وعند عرض محتويات القـــرص، فســـتظهر الكثير من الملفات ذات الاسم والنوع (الامتداد)، من بينها ملفات قابلة للتشغيل، تلك الملفـــات التي نقصدها هي التي يكون امتدادها إما COM ، أو BAT، أو EXE، والملفات ذات الامتداد COM، أو EXE عبارة عن برامـــج مكتوبـــة

بلغـــة الماكينة، ومن الصعب عرض محتوياتها، بينما البرامج التي امتدادها عبارة عن BAT يمكن عرض محتوياتها، وتغيير المحتوى بسهولة إذا لزم الأمر.

ملحوظات:

١ – عند كتابة أمر معين بعد جهاز الحث، وكان هذا الأمر غير موجود، أو أن هناك خطأ في الكتابة (خطأ هجائي)، فإن الكومبيوتر يوضح الرسالة التالية:

BAD COMMAND OR FILE NAME

٢ – يمكن تغيير الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص أو جهاز الحث، من خـــلال كتابة اسم الجهاز الجديد يليه نقطتان رأسيتان (:)، ثم الضغط على مفتاح الإدخال **ENTER** . فمثلاً، عند تغيير جهاز الحث من **C** إلى **A** يتم كتابـــة **A** يليهـــا نقطتان رأسيتان ثم الضغط على مفتاح الإدخال كما يلي:

:C > A



(هذا الرمز يشير دائما إلى الضغط على مفتاح الإدخال)

وهكذا يتم استخدام هذا الأسلوب عند الانتقال من جهاز إدارة أقراص إلى آخر.

وإذا لم يكن الجهاز مزوداً بجهاز إدارة أقراص طُلبَ التعامل معها سوف يُظهـــر الكومبيوتر الرسالة التالية: **Invalid Drive Specification**

٣ – يمكن إعادة تحميل النظام مرة أخري عند الضغط على المفاتيح الثلاثة التاليـــة باستمرار (في تتابع):

Alt + Ctrl + Del

بمعني يتم الضغط علي **Alt**، ثم **Ctrl**، ثم **Del** .

٤ – عند كتابة أمر معين يليه معامل (جهاز إدارة أقراص)، فانه ينبغي ترك مسافة بين الأمر والمعامل حتى لا يعطي الكومبيوتر رسالة خطأ.

بعض أوامر نظام التشغيل DOS:

الفهرس

هناك مجموعة متنوعة من أوامر التشغيل الخاصة بهذا النظام، سنعرض لبعض منها شائع الاستخدام فيما يلي:

** *أمر التاريخ DATE*

بفرض وجود عمل ما على جهاز الكومبيوتر، وأراد مشـــغل الجهـــاز معرفـــة التاريخ الحالي أثناء العمل فماذا يفعل؟.

يتيح نظام **DOS** من خلال أمر معين **DATE** التعرف على التـــاريخ الحـــالي وتعديله إذا لزم الأمر.

والصيغة العامة لهذا الأمر:

S > DATE ∇ [MM-DD-YY] ↵

حيث:

* **S** يرمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص (الأسطوانات)،
* **DATE** أمر الوقت،
* ∇ ترمز إلى وجوب ترك مسافة خالية،
* **MM** تعني الشهر، ومداه من ١ إلى ١٢.
* **DD** تعني اليوم، ومداه من ١ إلى ٣١.
* **YY** تعني السنة، ومداها من ١٩٨٠ إلى ٢٠٧٩.
* الأقواس **[ ]** تعني أن ما بداخلها اختياري.

مثال ١:

المثال التالي يوضح كيفية التعرف على التاريخ وتغييره إذا لزم الأمر مع مشاهدة التاريخ الحالي:

C > DATE ↵

عند تنفيذ هذه التعليمة، فإن الكومبيوتر يعطي النتيجة التالية:

Current Date Is sun 7-16-98
Enter New Date (mm-dd-yy): --

وهذا معناه أن التاريخ الحالي هو: الأحد، يوم ١٦، شهر ٧، عام ١٩٩٨.

ثم يعطى الكومبيوتر نتيجة الهدف منها إلحاق التاريخ الجديد، إذا كان هناك خطأ في التاريخ الحالي، والمطلوب تدوين الشهر أولاً عند الدليل الوامض، ثم اليوم، ثم العام، يتخللها شرطة طولية (–).

أما إذا كانت المعلومات صحيحة، ولا نريد أن نغير التاريخ الحالي، يتم الضغط على مفتاح الإدخال **ENTER**، يرجع جهاز الحث إلى **C**.

مثال ٢ :

هذا المثال يوضح كيفية إدخال التاريخ الجديد (تعديل التاريخ) مع عدم مشاهدة التاريخ الحالي:

C > DATE ∇ 7 - 19 - 98

وعند إجراء هذه المهمة، ورجوع الكومبيوتر إلى جهاز الحث **C**، معنى ذلك أن المعلومات صحيحة، أما إذا كانت المعلومات غير صحيحة فإن الكومبيوتر سوف يعطي رسالة خطأ مؤداها **Invalid Date**:.

مما سبق يتضح أن الأمر **DATE** يستخدم لتعديل ومشاهدة التاريخ المخزن بالجهاز، أو تعديل التاريخ دون مشاهدة التاريخ الحالي.

أمر الوقت *TIME*.

يستخدم هذا الأمر للتعرف على الوقت الحالي وتعديله إذا لزم الأمر، والنتيجة التي يتم ظهورها هي (الوقت) الحالي وبجانبها المعلومات الدالة على الوقـــت، ثم عرض تعليمات لإدخال الوقت الجديد إذا لم يكن الوقت المعروض مناسباً.

والصيغة العامة لهذا الأمر:

S > TIME ∇ [HH:MM:SS.XX]

حيث:

* **S** يرمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأسطوانات (الأقراص)،
* **TIME** أمر الوقت،
* ∇ ترمز إلى وجود مسافة خالية،
* **HH** تعبر عن الساعات، ومداها من ٠ إلى ٢٣.
* **MM** تعبر عن الدقائق، ومداها من ٠ إلى ٥٩.
* **SS** تعبر عن الثواني، ومداها من ٠ إلى ٥٩.
* **XX** تعبر عن أجزاء الثواني، ومداها من ٠ إلى ٩٩.

مثال ١:

المثال التالي يوضح كيفية التعرف على الوقت، وتغييره إذا لـــزم الأمـــر مـــع مشاهدة الوقت الحالي:

C > TIME ↵

عند تنفيذ هذه التعليمة، فإن الكومبيوتر يعطي المعلومات التالية:

Current Time Is 2: 33: 32. 87
Enter New Time: --

وهذا معناه أن الوقت الحالي عبارة عن: الساعة الثانية، ثلاث وثلاثون دقيقة، وثنتان وثلاثون ثانية، وسبعة وثمانون جزءاً من الثانية.

ثم يعطى الكومبيوتر نتيجة الهدف منها إلحاق الوقت الجديد، إذا كان هناك خطأ في الوقت الحالي، والمطلوب تدوين الساعات أولاً عند الدليل الوامض، ثم الدقائق، ثم الثواني، يتخللها نقطتان رأسيتان (:)، ثم نقطة (.)، ثم أجزاء الثواني.

أما إذا كانت المعلومات صحيحة، ولا نريد أن نغير التاريخ الحالي، يتم الضغط على مفتاح الإدخال **ENTER**، يرجع جهاز الحث إلى **C**.

مثال ٢ :

هذا المثال يوضح كيفية إدخال الوقت الجديد (تعديل الوقت) مع عدم مشاهدة الوقت الحالي:

C > TIME ∇ 3: 44: 12. 29

وعند إجراء هذه المهمة، ورجوع الكومبيوتر إلى جهاز الحث C، معنى ذلك أن المعلومات صحيحة، أما إذا كانت المعلومات غير صحيحة فإن الكومبيوتر سوف يعطي رسالة خطأ مؤداها **Invalid Time**:.

مما سبق يتضح أن الأمر **TIME** يستخدم لتعديل ومشاهدة الوقت المخزن بالجهاز، أو تعديل الوقت دون مشاهدة الوقت الحالي.

***** أمر عرض محتويات القرص DIR:***

تتجلى أهمية هذا الأمر في معرفة محتويات أي قرص، سواءً القرص الصلب الكائن بالجهاز أو المرن الكائن بأحد أجهزة إدارة الأقراص المرنة. وهذا شيء متطلب نظراً للحاجة في معرفة محتويات الكومبيوتر أو الأقراص المرنة من برامج.

والصيغة العامة لهذا الأمر:

S > DIR ∇ D: [FILENAME. EXT] [/W] [/P]

حيث:

* **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **DIR** أمر عرض محتويات القرص في جهاز إدارة الأقراص المرموز له بالرمز **D**.

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلوب العرض منه.

* **D** تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

* **FILENAME** يشير إلى اسم الملف المطلوب البحث عنه.

* **EXT** معناه امتداد الملف المطلوب البحث عنه.

* **W /** معنى ذلك أن يتم العرض بصورة مختصرة.

* **P /** معنى ذلك أن يتم العرض شاشة شاشة، أو صفحة صفحة.

** ينبغي وضع نقطتان رأسيتان بعد رمز الجهاز.

حالات استخدام الأمر DIR.

هناك العديد من الحالات أو الصور أو الأشكال التي من خلالها يتم استخدام هذا الأمر، فيما يلي عرض موجز لها:

الحالة الأولى: عرض دليل الملفات الكائن بالقرص الموجود داخل مشغلٍ ما من الأقراص، يتم استخدام الصيغة التالية:

S > DIR ∇ D:

حيث:

* **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **DIR** أمر عرض محتويات القرص في جهاز إدارة الأقراص المرموز له بالرمز **D**.

* **∇** ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلوب العرض منه.

* **D** تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

مثال ١:

لعرض محتويات القرص المرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص **A** مـــع فعَّاليـــة القرص الصلب، يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A:

مثال ٢:

لعرض محتويات القرص الصلب **C**، مع فعَّالية نفس القرص الصـــلب، يـــتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR

وهنا ينبغي ملاحظة أنه لا يتم وضع اسم الجهاز **C** بعد أمر العرض، نظراً لأن الجهاز الفعال الحالي هو نفس الجهاز المطلوب العرض منه، وبالتالي لا يـــتم وضـــع نقطتان رأسيتان أو ترك مسافة خالية.

الحالة الثانية: عرض دليل الملفات الكائن بالقرص الموجود داخل مشغلٍ مـــا مـــن الأقراص بصورة مختصرة، يتم استخدام الصيغة التالية:

S > DIR ∇ D: / W

حيث:

* **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **DIR** أمـــر عـــرض محتـــويات القرص في جهاز إدارة الأقراص المرمـــوز لـــه بالرمز **D**.

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلــوب العرض منه.

* D تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

* W / (Widely) تشير أن العرض سوف يتم بصورة عرضية (مختصرة).

مثال ٣:

لعرض محتويات القرص المرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص A مــع فعَّاليــة القرص الصلب بصورة مختصرة، يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A: / W

وتجدر ملاحظة أن W / تؤدي إلى عرض اسم الملف وامتداده فقط، وإذا لم يتم كتابة W / يعرض اسم الملف، وامتداده، وسعته، والتاريخ الذي صمم فيه، وزمن تصميمه.

الحالة الثالثة: عرض دليل الملفات الكائن بالقرص الموجود داخل مشغلٍ مــا مــن الأقراص صفحة صفحة، أو في صورة شاشة تلو الأخرى، يتم اســتخدام الصــيغة التالية:

S > DIR ∇ D: / P

حيث:

* S ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* DIR أمر عرض محتويات القــرص في جهــاز إدارة الأقراص المرمــــوز لــه بالرمز D.

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلــوب العرض منه.

* D تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

* P / (Page) معناها عرض الملفات صفحة صفحة، إذا كانــت مجموعــة الملفات تأخذ أكثر من شاشة.

** وعند عرض الملفات، وبعد الصفحة الأولى يتم عرض تعليمة **Strike a Key When Ready** معناها النقر على أي مفتاح عند الانتهاء من الصــفحة الحاليــة والرغبة في استدعاء صفحة تالية.

مثال ٤:

لعرض محتويات القرص المرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص A مــع فعَّاليــة القرص الصلب بحيث يتم العرض صفحة صفحة، يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A: / P

في هذه الحالة يتم عرض محتويات القرص شاشة شاشة، أو صفحة تلو الأخرى.

الحالة الرابعة: عرض دليل الملفات الكائن بالقرص الموجود داخل مشغلٍ مـــا مـــن الأقراص بحيث يتم العرض بصورة مختصرة وصفحة صفحة ، يتم استخدام الصيغة التالية:

S > DIR ∇ D: / W / P

حيث: * **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **DIR** أمـــر عـــرض محتـــويات القرص في جهاز إدارة الأقراص المرمـــوز لـــه بالرمز **D**.

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلـــوب العرض منه.

* **D** تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

* **/ W / P** معنى ذلك أن العرض سوف يتم بصورة مختصرة، وفي ذات الوقـــت صفحة صفحة.

مثال ٥:

لعرض محتويات القرص المرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص **A** مـــع فعَّاليـــة القرص الصلب، بحيث يتم العرض صفحة صفحة وبصورة مختصرة ، يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A: / W / P

الحالة الخامسة: للبحث عن ملف معروف الاســـم والامتـــداد (محـــدد) ، يـــتم استخدام الصيغة التالية:

S > DIR ∇ D: File Name. Ext

حيث:

* **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **DIR** أمـــر عـــرض محتـــويات القرص في جهاز إدارة الأقراص المرمـــوز لـــه بالرمز **D**.

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلـــوب العرض منه.

* **D** تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

* **File Name** تشير إلى اسم الملف، **Exit** تعبر عن امتداده.

مثال ٦:

ابحث عن الملف ذو الاســـم COMMAND والامتـــداد COM الموجـــود بالقرص المرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص A مع فعَّالية القرص الصلب.

في هذه الحالة يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A: COMMAND. COM

الحالة السادسة: للبحث عن ملف معروف الاسم ومجهول الامتداد ، يتم استخدام الصيغة التالية:

S > DIR ∇ D: File Name. *

حيث:

* **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **DIR** أمـــر عـــرض محتـــويات القرص في جهاز إدارة الأقراص المرمـــوز لـــه بالرمز **D**.

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلـــوب العرض منه.

* **D** تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

* **File Name** تشير إلى اسم الملف.

* وتشير العلامة * إلى مجهولية الامتداد.

مثال ٧:

ابحث عن الملف ذو الاسم **FORMAT** ومجهول الامتداد الموجـــود بـــالقرص المرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص **A** مع فعَّالية القرص الصلب.

في هذه الحالة يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A: COMMAND. *

الحالة السابعة: للبحث عن ملف معروف الامتداد والاسم مجهول ، يتم استخدام الصيغة التالية:

S > DIR ∇ D: *. Ext

حيث:

* **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **DIR** أمــر عــرض محتــويات القرص في جهاز إدارة الأقراص المرمــوز لــه بالرمز **D**.

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلــوب العرض منه.

* **D** تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

* **Exit** تعبر عن امتداد الملف، وتشير * إلى مجهولية الاسم.

مثال ٨ :

ابحث عن الملف ذو الامتداد **COM**، ومجهول الاسم الموجود بــالقرص المــرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص **A** مع فعَّالية القرص الصلب.

في هذه الحالة يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A: *. COM

مثال ٩:

ابحث عن الملف ذو الامتداد **SYS**، ومجهول الاسم الموجــود بــالقرص المــرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص **A** مع فعَّالية القرص الصلب.

في هذه الحالة يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A: *. SYS

الحالة الثامنة: للبحث عن ملف في مشغل ما لا يُرف إلا أول حرف من اسمه، يــتم استخدام الصيغة التالية:

S > DIR ∇ D: F*.*

حيث:

* **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **DIR** أمــر عــرض محتــويات القرص في جهاز إدارة الأقراص المرمــوز لــه بالرمز **D**.

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلــوب العرض منه.

* **D** تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن.

* **F** تعبر عن أول حرف من اسم الملف، وتشير * إلى مجهوليــة بقيــة الاســم، ومجهولية الامتداد.

مثال ١٠ :

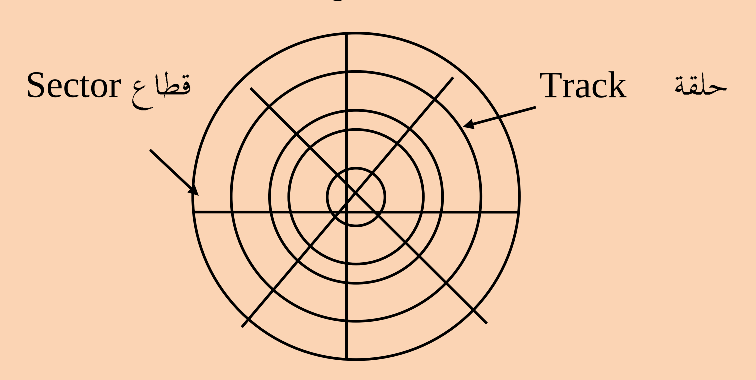
ابحث عن الملف أول حرف من اسمه **F**، وبقية الاسم مجهول، والامتداد مجهــول أيضاً الموجود بالقرص المرن الكامن في جهاز إدارة الأقراص **A** مع فعَّالية القــرص الصلب.

في هذه الحالة يتم استخدام الصيغة التالية:

C > DIR ∇ A: F*. *

** أمر تجهيز القرص FORMAT.

لكي يتم التعامل مع القرص بيسر لعمل الملفات، وتنظيم وضع هــذه الملفــات باستخدام المساكن ثم إيجاد طريقة سريعة وميسرة، ينبغي تقسيم القرص إلى حلقات وكل حلقة الى مجموعة من المقاطع، حيث يكون لكل حلقة رقم ولكل مقطع رقــم أيضاً، ويتم ترقيم الحلقات بداية من الحلقة الكبرى حتى الحلقة الصغــرى، والحلقة الكبرى تأخذ الرقم الصفر، والتي تليها تأخذ الرقم (١)، ...... وهكذا. وكل مقطع داخل كل حلقة له رقم يبدأ بالصفر، والمقطع التالي يأخــذ الــرقم (١)، ..... وهكذا. كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل (٢٠): مكونات القرص من حلقا ومقاطع

ويتم حفظ أسماء الملفات والمساكن والعلاقة بينهم والسعة للملفات والمحتويــات للمسكن والتاريخ والزمن لكل من الملفات والمساكن في أكبر حلقة (ذات الــرقم

صفر)، وأيضاً يتم حفظ رقم الحلقة ورقم المقطع التي يبدأ عندها محتويات كل ملف على الأسطوانة (القرص) في هذه الحلقة أيضاً.

ولتجهيز القرص وتقسيمه إلى حلقات ومقاطع يتم استخدام الأمر **FORMAT** وهو أمر خارجي (أي لتنفيذه ينبغي وجوده على الأسطوانة وذكر المسار للحصول عليه وذلك إذا لم يكن موجود بالوضع الحالي وذلك لعمل نسخة منه إلى ذاكرة النظام تمهيداً لتنفيذه)، ومعني كلمة **FORMAT** تشكيل أو تنظيم أو تسطير القرص.

وأمر **FORMAT** يفترض أن القرص المطلوب تجهيزه، هو قرص جديد (قرص خام) أي لا يوجد به حلقات أو مقاطع. وإذا وجد على هذا القرص أية بيانات أو برامج أو ملفات فلا يهتم هذا الأمر بذلك ويفترض أن هذا القرص جديد ويتم تجهيزه للتعامل معه. لذلك فإن أي معلومات على القرص المطلوب تجهيزه سوف تفقد أثناء تلك العملية.

ومن هنا ينبغي توخي الحذر والدقة عند استخدام هذا الأمر، وأن القرص المطلوب تشكيله قرص خام ولا يحتوي على أية معلومات، إلا إذا أردنا محو معلومات من على قرص ما وإعادة التشكيل مرة أخرى لهذا القرص.

استخدام أمر FORMAT:

المثال التالي يوضح كيفية استخدام هذا الأمر مع قرص كــامن في جهــاز إدارة الأقراص A، مع فعالية القرص الصلب C :

:C > FRMAT ∇ A

بعد تنفيذ هذا الأمر فان الكومبيوتر يعطي التعليمية التالية:

:Insert New Diskette For Drive A
And Strike ENTER When Ready

ومعنى ذلك، أن الكومبيوتر يطلب وضع القرص الخام (الجديــد) في جهــاز إدارة الأقراص A، ثم النقر على مفتاح ENTER (أو أي مفتاح) بعد ذلــك. ثم تبدأ عملية التقسيم، وتظهر رسالة على الشاشة توضح رقم الحلقة الــتي يــتم تقسيمها وعلى أي وجه من وجهي القرص كما يلي:

Head: 1 Cylinder: 9

وبعد الانتهاء من هذه المهمة تظهر الرسالة التالية:

الحالة الأولى:

Format Complete
362469 Bytes Total Disk Space
362469 Bytes Available On disk

الحالة الثانية:

Format Complete
362469 Bytes Total Disk Space
15360 Bytes In Bad SECTORS
347136 Bytes Available On disk

ونظراً لأن الأمر **format** أمر خارجي (أي عند تنفيذه يـــتم مســـحه مـــن الذاكرة الرئيسة للجهاز)، أحياناً يتم الاحتياج إلى استخدامه أكثر من مرة، لذلك فقبل الانتهاء منه يعطي رسالة تفيد في الرغبة من الاستفادة منه مرة أخرى، لـــذلك بعد السطور السابقة لأيٍ من الحالتين يعطي الكومبيوتر الرسالة التالية:

Format Another (Y / N) ?

فإذا كانت الإجابة بنعم **(Y)**، يطلب الكومبيوتر إدخال فـــرص آخـــر، ثم بالضغط على مفتاح الإدخال **ENTER** يعيد هذه المهمة مرة ثانية، ...وهكذا.أما إذا كانت الإجابة بلا (**N**) فإن الكومبيوتر ينتقل إلى جهاز الحث **C**.

حالات استخدام الأمر FORMAT:

١ - الحالة الأولى (العامة):

في تلك الحالة يتم تجهيز القرص المرن الكائن بأحد أجهزة إدارة الأقراص تجهيزاً مناسباً، وتستخدم في هذه الحالة الصيغة التالية:

S > FORMAT ∇ D:

حيث:

* **S** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* **FORMAT** أمر تجهيز القرص المرن الكائن بجهاز إدارة الأقراص المرموز لـه بالرمز **D**،

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلـوب العرض منه،

* **D** تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن والذي يتم التعامل معه.

__مثال ١:__

قم بتجهيز قرص مرن كامن في جهاز إدارة الأقراص **B** مـع فعَّاليـة القـرص الصلب **C**:

في هذه الحالة يتم استخدام الصيغة التالية:

C > FORMAT ∇ B:

بعد تنفيذ هذا الأمر فإن الكومبيوتر يوضح التنبيهات التالية:

:Insert New Diskette For Drive B

And Strike ENTER When Ready

وبعد إنجاز هذه المهمة، يُظهر الكومبيوتر الرسالة التالية:

Format Complete
362469 Bytes Total Disk Space
362469 Bytes Available On disk

Format Another (Y / N) ?

فإذا كانت الإجابة بنعم (**Y**)، يطلب الكومبيوتر إدخال فرص آخر، ثم بالضغط على مفتاح الإدخال **ENTER** يعيد هذه المهمة مرة ثانية، ...وهكـذا.أمـا إذا كانت الإجابة بلا (**N**) فإن الكومبيوتر ينتقل إلى جهاز الحث **C**.

٢ – الحالة الثانية تجهيز القرص بحيث يصبح قرصاً للنظام:

في تلك الحالة يتم تجهيز القرص المرن الكائن بأحد أجهزة إدارة الأقراص ونقل ملفـات التشـغيل الأساسـية عليـه **(COMMAND.COM & MS-DOS.SYS & IO.SYS)**
إلى القرص بعد تجهيزه.تُستخدم في هذه الحالة الصيغة التالية:

Y > FORMAT ∇ D: / S

حيث:

* **Y** ترمز إلى الجهاز الفعَّال الحالي لإدارة الأقراص،

* FORMAT أمر تجهيز القرص المرن الكائن بجهاز إدارة الأقراص المرموز لـــه بالرمز D،

* ∇ ينبغي ترك مسافة خالية بين أمر العرض وبين جهاز إدارة الأقراص المطلـــوب العرض منه،

* D تعني رمز لاسم جهاز إدارة الأقراص سواءً صلب أو مرن والذي يتم التعامل معه.

* S تشير إلى أن القرص سوف يصبح قرصاً للنظـــام (SYSTEM)، أي يـــتم نسخ الملفات الأساسية الثلاثة للتشغيل على ذلك القرص.

مثال ١:

قم بتجهيز قرص مرن كامن في جهاز إدارة الأقراص B بحيث يصـــبح قرصـــاً للنظام مع فعَّالية القرص الصلب C:

في هذه الحالة يتم استخدام الصيغة التالية:

C > FORMAT ∇ B: / S

وبعد تنفيذ هذا الأمر فإن الكومبيوتر يوضح:

:Insert New Diskette For Drive A
And Strike ENTER When Ready

وبعد إتمام هذه المهمة فإن الكومبيوتر يبيِّن التعليمات التالية على الشاشة:

Format Complete
System Transferred
Volume Label (11 Characters , ENTER For None)

وبعد الضغط على مفتاح **ENTER** كما هو متطلب، يبيِّن الكومبيوتر المعلومات التالية:

362469 Bytes Total Disk Space
78848 Bytes Used By System
283648 Bytes Available On disk

Format Another (Y / N) ?

فإذا كانت الإجابة بنعم (**Y**)، يطلب الكومبيوتر إدخال فـــرص آخـــر، ثم بالضغط على مفتاح الإدخال **ENTER** يعيد هذه المهمة مرة ثانية، **...**وهكذا.أما إذا كانت الإجابة بلا (**N**) فإن الكومبيوتر ينتقل إلى جهاز الحث **C**.

ملحوظة:

عند استخدام الأمر **DIR** لعرض محتويات القرص بعد الانتهاء من المهمـــة في المثال رقم ٢:

: **C > DIR ∇ B**

يعـــــرض الكومبيـــوتر علـــى الشاشـــة ملـــف واحـــد فقـــط وهـــو: COMMAND.COM، بينما الملفان الآخران MS-DOS.SYS , IO.SYS ملفان مخفيان لا يظهرا على شاشة الكومبيوتر.

أمـــــر محو الشاشة: CLS.

هذا الأمر يستخدم لتنظيف الشاشة فقط، ولا يؤثر على البيانات داخل ذاكرة الكومبيوتر، فهو اختصار للتعبير **Clear Screen**، ويأخذ الصيغة التالية:

C > CLS

وعند تنفيذ هذا الأمر فإن جميع المعلومات على الشاشة يتم محوها ما عـــدا وجـــود كلمة **OK**، ولكن دون تأثير يذكر على تلك المعلومات داخل الذاكرة.

أمر إجراء نسخة من قرص DISKCOPY:

يستخدم هذا الأمر في عمل نسخة مطابقة تماماً من قرص يحتوي علـــى بـــرامج معينة دون وجود اختلاف بين القرصين.

وفي هذه الحالة تستخدم الصيغة التالية:

:A > DISKCOPY ∇ A: B

حيث:

* **A** هــو القــرص المصدر (أي الذي يحتوي على البرامج المتطلب عمل نســـخة منها)، **B** هو القرص الخالي أو المطلوب نسخ البرامج عليه من القرص **B**.

الفصل السادس

الفهرس

الكومبيـــــــــــــــوتر في التعليـــــــــــم

للكومبيوتر تأثير فعَّال في شتى المجالات من أهمها مجال التربية والتعليم، ففي مجال التعليم والدراسة يقوم الكومبيوتر بتعليم اللغات الأجنبية كما لو كـان مدرسـاً أجنبياً ماهراً، أيضاً يقوم بتعليم الرياضيات عموماً والحساب بصفة خاصة بفعَّاليـة، ويقـوم بدور المدرس دوراً يكاد أن يكون كاملاً، يشـرح ويـدرب ويصـحح الأخطاء، ثم يختبر المستوى والقدرة على التحصيل.

ولقد مر استخدام الكومبيوتر في العملية التعليمية سريعاً من خلال عدة مراحل أهمها:

- تركيز الحاجة إلى محو أمية الأفراد عن الكومبيوتر، وبمعنى آخر التعـرف علـى الكومبيوتر والوعي به.
- التعرف على البرامج الخاصة بالكومبيوتر.
- معرفة القضايا المرتبطة بتطبيقات الكومبيوتر في المنهج.

لذلك فإنه من المناسب تزويد المدارس بأجهزة الكومبيوتر لكـي يسـتخدمها المدرسون في طرق تدريسهم، لتبيان تأثيرها الإيجابي على العملية التعليمية. كما أن استخدام الكومبيوتر في الفصل بطريقة نموذجية يُعد إضافة منظمة لبرنامج التعلـيم والتعلم بالمدارس في الوقت الراهن. ويؤدي ذلك إلى ضـرورة تضـمين المنـاهج الدراسية مقرراً في الكومبيوتر. فلقد أصبح الكومبيوتر أكثر أهمية في جميع مجـالات المنهج المدرسي.

ومن ناحية أخرى ينبغي الاهتمام ببرامج الكومبيوتر في المجال التعليمي، وبطرق تصميمها، لأنها تعد وسيلة الاتصال بين المستخدم **USER** وجهـــاز الكومبيـــوتر، ويجب توفير تلك البرامج لتعزيز عملية التعلم. تلك البرامج قد تكون في مجـــالات شتى كالرياضيات بصفة عامـــة، والمفاهيم الهندســـية، والإحصـــاء علـــى وجـــه الخصوص.

ولكي تتسم تلك البرامج بالفعَّالية ينبغي تزويدها بالرسوم البيانية، وينبغـــي ألا تقتصر برامج الكومبيوتر على العلوم الطبيعية فقـــط كالرياضـــيات والإحصـــاء والميكانيكا والفيزياء والمهام الهندسية، ولكن يجب أن تتعداها إلى العلوم الأخـــرى، ولقد تم استخدام الكومبيوتر في مجال علم النفس التمهيدي، وتزايدت برامج التعلم الخاصة بالكومبيوتر في الكم والكيف منذ عدد غير قليل من السنين.

وفي الوقت الحالي فإن مصممي البرامج المتعددين صمموا برامج تعليمية تبـــيِّن جدوى قدرات الكومبيوتر، وبناءً على ذلك تم تزويد التلاميذ بقـــدر أكـــبر مـــن التعليم أثناء العملية التعليمية.

إن الحاجة إلى كم مناسب من أجهزة الكومبيـــوتر وبرامجهـــا، وإلى مطـــوري مقرراتها، يعد جزءاً من المتطلبات اللازمة للاستخدام الجيد للكومبيـــوتر في شـــتى المناهج، كما أن بؤرة الاهتمام تتركز في الإعـــداد الجيـــد للمدرســـين في مجـــال الكومبيوتر.

وينبغي ألا يتم التركيز فقط على الذكور في تعلم الكومبيوتر، بل يجب تشجيع الإناث أيضاً في هذا المجال، نظراً لاقتحام الكومبيوتر للمجالات المتعددة في مختلف الوظائف، لذلك من الضروري إكساب مهارة استخدام الكومبيوتر لكلا الجنسين.

وفي الوقت الراهن تعدى استخدام الأفراد للكومبيوتر من مجرد استخدام الكتب الخاصة بالإلكترونيات إلى محاولة فهم وتحليل البرامج المتعددة التي تقدم العديد من الوظائف مثل التشخيص، والإرشاد، وتقويم الأداء، واستخدام الوسيلة، وكتابة التقارير عن مدى فعَّالية البرامج التعليمية والتربوية وتقويمها.

أي أن الكومبيوتر له أهميته في المجال التعليمي، وفي المجال التربوي. كما أنه يجب التركيز على إعداد المدرس للتعامل مع ذلك الجهاز.

والفصل الحالي محاولة لتوضيح دور الكومبيوتر في العملية التعليمية بصفة عامة، وتدريس الرياضيات بصفة خاصة.

أولاً: الكومبيوتر والتعليم: COMPUTER AND INSTRUCTION

الفهرس

مما سبق يتضح أهمية الكومبيوتر في التعليم، خاصةً في الوقت الحالي، حيث أن الكومبيوتر في هذا الوقت أصبح جزءاً أساسياً من الحياة المعاصرة ولا يمكن الاستغناء عنه.

واستخدامات الكومبيوتر في المجال التعليمي قديمة، وكانت مرتبطة منذ البداية بجوانب محددة. إلا أنه في الآونة الأخيرة تعددت هذه الاستخدامات التعليمية، لذلك يمكن تصنيفها إلى نوعين:

- استخدامات إدارية
- استخدامات في التعليم والتعلم

أ - الاستخدامات الإدارية: الفهرس

يعد استخدام الكومبيوتر في المجال الإداري أول مجالات استخدام الكومبيوتر في التعليم، ويزداد هذا الاستخدام يوماً بعد يوم.

ومن أهم الاستخدامات الإدارية للكومبيوتر:

١ - حفظ معلومات عن المتعلمين:

ومن نوعية تلك المعلومات التي يتم تخذينها داخل الكومبيوتر الخاصة بالمتعلمين ما يلي:

- معلومات شخصية: كالاسم، وتاريخ الميلاد، والجنس (ذكر أم أنثى) ....الخ
- معلومات دراسية: كالتخصص، والمواد التي يدرسها، والمواد التي اجتاز دراستها، ومستوى تقدمه، ونتيجة العام السابق وتقديراته فيما درسه سابقاً ....الخ
- معلومات صحية: كالحالة الصحية، والأمراض المزمنة، وفصيلة الدم، ...الخ.
- معلومات مالية: كمصاريف الدراسة، والمكافآت، والإعانات، ...الخ.

وغير ذلك من المعلومات التي يتم تخزينها، والتي تزيد باستمرار المتعلم في الدراسة والتغيير المستمر في حالته.

كل هذه المعلومات تتطلب حفظاً أمنياً ومتابعة جيدة، وهذا شئ يصعب، بل قد يستحيل تحقيقه في الظروف العادية التقليدية.

٢ – تصميم الجداول الدراسية:

لا يعد الاحتفاظ بالمعلومات عن الطلاب هو الاستخدام الإداري الوحيد في العملية التعليمية، بل أن هناك استخدام آخر لا يقل أهمية عن الاستخدام السابق، هو تصميم الجداول الدراسية، وهي من المهام الشاقة التي تستغرق وقتاً وجهداً كبيرين.

لذلك فقد طورت بعض الشركات برامجاً للقيام بتلك المهام الشاقة، ومنها نظام سقراط **SCORATIS** من إنتاج شركة **IBM** للقيام بالتصميمات الجدولية بمختلف أنواعها.

٣ – الكومبيوتر والتقييم

يضطلع الكومبيوتر في الكثير من الأحيان بتسجيل درجات التلاميذ في أي مقرر دراسي، ومتابعتها، والحصول عليها في أي وقت، وهذا يمثل معاونة حقيقية عندما تكون أعداد المتعلمين في الفصول كبيرة.

ويمكن استخدام الكومبيوتر في تسجيل وتخزين أنشطة الفصل الدراسي، كذلك تخزين درجات التلاميذ ووضع تقديرات لها، فمثلاً عند الرغبة في تصميم برنـــامج مبسط يستهدف اختزان درجة المتعلم ثم تحديد التقدير لتلك الدرجة طبقاً للجدول التالي:

جدول (٢)

بيان بتقدير درجة المتعلم في اختبار ما

درجة الطالب في الاختبار	التقدير
من صفر إلى أقل من ٣٠	DD (ضعيف جداً)
من ٣٠ إلى أقل من ٥٠	D (ضعيف)
من ٥٠ إلى أقل من ٦٥	L (مقبـــــول)
من ٦٥ إلى أقل من ٧٥	G (جيـــــد)
من ٧٥ إلى أقل من ٨٥	GG(جيد جداً)
من ٨٥ فأكثر	M (ممتاز)

الدرجة الكلية من ١٠٠

هذا الهدف يمكن تحقيقه من خلال المثال البسيط التالي:

```
10 INPUT " TEST SCORE " ; S
20 IF S < 1 THEN GO TO 90
```

```
30 PRINT " GRADE IS " ;
40 IF S < 30 THEN PRINT " DD ": GO TO 10
50 IF S >= 30 AN S < 50 THEN PRINT " D ": GO TO 10
60 IF S >= 50 AN S < 65 THEN PRINT " L ": GO TO 10
70 IF S >= 65 AN S < 75 THEN PRINT " G ": GO TO 10

80 IF S >= 75 AN S < 85 THEN PRINT " GG ": GO TO 10
90 IF S >= 85  THEN PRINT " M ": GO TO 10
100 STOP
```

برنامج (١): حساب تقدير درجة المتعلم في اختبار ما

والاستخدام الثاني في هذا المجال استغلال الكومبيوتر في إعداد أسئلة الامتحان في مقرر معين، من خلال إعداد بنك للأسئلة لكل موضوعات المقرر مرة واحدة موزعة على الأهداف العامة والجزئية لتلك الموضوعات. وعند الحاجة إلى وضع امتحان يُطلب من الكومبيوتر إعداد قائمة الأسئلة بطريقة عشوائية محددة بتعليمات معينة، كما يرغب المعلم. وهكذا يمكنه أن يحصل بسهولة على امتحان جديد في لحظات كلما دعت الحاجة إلى ذلك. كذلك يمكن للكومبيوتر أن يتابع حضور وغياب الطلاب، وتقدمهم الدراسي، ومن جانب آخر فإنه يمكن للإداريين أن يستخرجوا من خلال الكومبيوتر نتائج المتعلمين وتقارير عنهم بنوع من الموضوعية وكذلك معلومات عامة عن المدرسة ومستوى متعلميها العلمي، ومستوى التحصيل. كما ييسِّر الكومبيوتر اتصال المدرسة بأجهزة الكومبيوتر الأخرى في مؤسسات خارج المدرسة لتبادل البرامج التعليمية، كما أن المدرسين يستطيعون استخدام الخطوط الهاتفية للحصول على مختلف البرامج التي يرغبون فيها.

إضافة إلى ذلك يتمكن الكومبيوتر من القيام بمعظم الأعمال الإدارية الأخـــرى كتحديد الميزانية وتنظيم جداول الأعمال، وعموماً يستخدم الكومبيـــوتر في إدارة وتوجيه مجموعة من القرارات التربوية أو التعليمية والتحكم فيها. وفي هذه النـــوع من التنظيم فإن الكومبيوتر يؤدي بسهولة دور حافظ السجلات.

٤ – الكومبيوتر والمنهج:

إن نجاح أي منهج دراسي يعتمد اعتماداً كبيراً على مدرس الفصل، فهو جـــزء أساسي من مكونات أي منهج دراسي، حيث أن المدرس أو المتخصص، في أي مادة دراسية وفي أي مستوى دراسي يستطيع أن ينمي أساليب التدريس، والأنشطة التي تستخدم في تدريس المفاهيم المتضمنة بالعلوم التي يستخدم في تدريسها الكومبيوتر.

ومن الخطوات الأولية لوضع منهج في الكومبيوتر، بناء الأهداف الخاصة بذلك المنهج، أيضاً محو أمية الكومبيوتر بين الأفراد. إذ يجب أن تتضمن الأهداف جميـــع مراحل استخدام الكومبيوتر، تلك الأهداف يمكن تطويرها من خلال لجنة متكاملة من المدرسين والمديرين وأولياء الأمور وخبراء في البرامج، كما ينبغي أن تتضـــمن الأهداف جميع المهارات والتطبيقات والاتجاهات والمعلومات الخاصة بـــالكومبيوتر، وكذلك المقدرة على تشغيل ذلك الجهاز، ومن جانب آخر فإن تطـــوير منـــهج في الكومبيوتر يتضمن عملية الإرشاد والتوجيه، والالتزام من مدير المدرســـة بالمنـــهج وأهدافه، وهذا الالتزام غالباً ما يكون أفضل إذا تم تزويد الـــدعم المـــالي في هـــذا المجـــال.

ويتضمن تطوير المنهج أيضاً توفير وقت كافي لتدريب المعلمين بالمدرسة تـدريباً عملياً أكثر من التدريب النظري المتوافر حالياً.

إن وضع مقرر في الكومبيوتر واستخدامه في العملية التعليمية ليس أمراً يسيراً، وإنما قد يقابله مشكلات متنوعة، وهذه المشكلات يمكـن تصـنيفها إلى مجـالات متعددة منها:

- مشكلة مقاومة التغير.
- مشكلة التطور الوظيفي.
- مشكلة الحصول على البرامج الخاصة بالكومبيوتر.
- مشكلة قصور الناحية الاقتصادية.
- مشكلة قصور الناحية الإدارية.

أي أن المعلم نادراً ما تكون لديه خبرات في التكنولوجيا، كما أنـه يميـل إلى النفور من التغير الذي قد يحدث من تضمين أنواع جديـدة مـن التكنولوجيـا في المدارس، خاصةً تكنولوجيا الكومبيوتر. ذلك لأن تلك الأسـاليب التكنولوجيـة تتعارض مع أساليب تدريسهم المعتادة.

ولكي يتم التغلب على تلك المشكلة، ينبغي مساعدة المعلم لكي يتوافق مع ثورة الكومبيوتر، وذلك من خلال تزويده بأساليب النمو المهني في ذلك المجـال. ومـن جانب آخر يجب أن تبدي المدارس اهتماماً حول مشاركة المعلم في الأعمال الأولية

أو المتقدمة للكومبيوتر، أيضاً ينبغي الاهتمام بمشاركة المعلـــم في تخطـــيط ووضـــع مناهج الكومبيوتر كلٌ في مرحلة تدريسه.

والمعلم – أيضاً – قد يواجه انخفاض الدعم الخاص باســـتخدام الكومبيـــوتر في التعليم، وعدم الحصول على برامج جيدة خاصة بالكومبيوتر. لـــذلك ينبغـــي أن تضطلع المدرسة بمهمة تقديم الحوافز للمعلمين في تنمية برامج الكومبيوتر وتـــوفير المجال الملائم لعرضها.

مما سبق يتضح أن تصميم منهج في الكومبيوتر يتطلب تحديد أهـــداف ذلـــك المنهـــج، والتزام الإدارة في تطوير ذلك المنهج، وتضـــامن جميـــع أعضـــاء هيئـــة التدريس حول ذلك المنهج، وتدريب المعلمين، والاهتمام بالوقت. أيضاً التغلـــب على المشكلات التي قد تواجـــه المتخصصين عنـــد بنـــائهم لمنـــهج تعليمـــي في الكومبيوتر.

ب – الاستخدامات في التعليم والتعلم. الفهرس

يُقصد بذلك استخدام الكومبيوتر في عملية التعليم الفعلية، وأيضـــاً اضـــطلاع الكومبيوتر بالدور التعلُّمي من خلال استغلاله كوسيلة تعليمية وتعلُّمية تجذب انتباه المتعلم لما يعرض على شاشة الجهاز واستغلال إمكاناته المتنوعة من لون، وحركـــة، ووميض، وصوت. وفي هذا المجال سنتعرض للعناصر التالية:

١ – دواعي الأخذ بتكنولوجيا الكومبيوتر في التعليم والتعلم. الفهرس

الجدير بالذكر أن عملية استخدام الكومبيوتر في التعليم والتعلم، ليست عملية عشوائية، وإنما تستند إلى العديد من الأسباب:

– عدم الرضا عن النظام التقليدي في التعليم.

هناك الكثير من الدلائل والمؤشرات التي تدل على عدم الرضا عن النظام التقليدي في التعليم منها:

* ارتفاع نسبة الأمية في مصر بالرغم من كل المحاولات المبذولة من أجل الإصلاح. والسبيل الوحيد للقضاء على تلك الظاهرة، وقف هذا السيل المتدفق من الأميين، وهذا لا يتم إلا من خلال البحث عن أساليب جديدة للتعليم، والأخذ بأساليب التكنولوجيا.

* ضعف المناهج المقدمة في التعليم العام، إذ أن هناك الكثير من الموضوعات التي تقدم في المنهج التقليدي وقد قلت أهميتها ومع ذلك ما زالت تدرس للآن، بينما هناك موضوعات استحدثت كدراسة الموضوعات المتعلقة بالكومبيوتر والتي تعد ضرورية في المجتمعات المعاصرة مع ذلك لم يهتم بها المنهج الحالي.

* أساليب التدريس المتبعة في معظم مراحل التعليم المتنوعة تغلب عليها الصفة النظرية، وتقوم على التلقين من جانب المدرس والحفظ من قبل التلميذ، وتبعاً لذلك

فإن أساليب التقويم تقيس في معظمها الحفظ دون الفهم. وينتهي الأمر بتخريج نوعية من المتعلمين سرعان ما تنسى ما حفظته وخاصةً بعد أداء الامتحانات.

– عدم رضا أصحاب الأعمال عن مستوى الخريجين في العديد من التخصصات، ويرجع ذلك إلى عدم المواءمة بين برامج التعلم ومتطلبات الأعمال المختلفة بالمجتمع.

– شعور الطلاب بالملل، وعدم وجود الدافعية لديهم إلى التعلم نظراً لجفاف التعلم، وعدم مراعاته لحاجات الطلاب. فبالرغم من وجود الفروق الفردية بين المتعلمين، فإن برامج التعلم المقدمة تعامل هؤلاء المتعلمين معاملة واحدة بغض النظر عن اهتماماتهم المختلفة.

– ازدياد الطلب على التعليم بمختلف مراحله، مما أدى إلى زيادة أعداد المتعلمين داخل قاعات التدريس زيادة كبيرة.

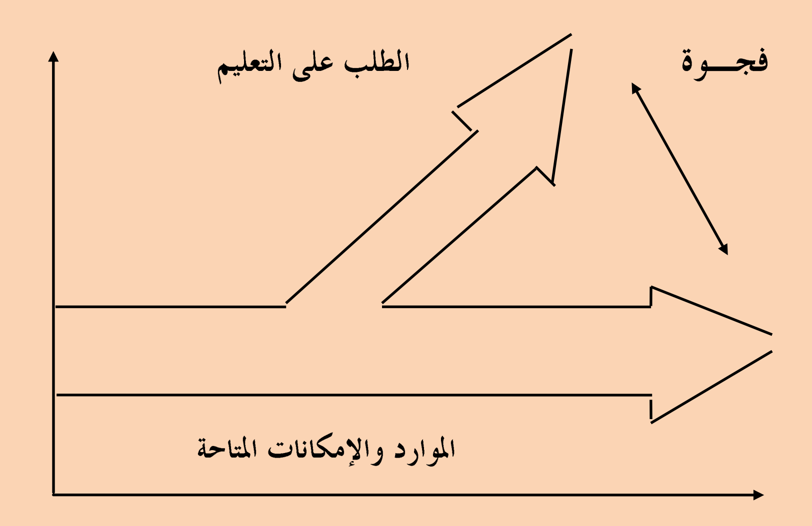
– الاستعانة بمعلمين غير مؤهلين علمياً لسد العجز في المعلمين الناتج عن الزيادة المرتفعة في عدد المتعلمين.

– الاستعانة بمعلمين غير مؤهلين تربوياً في العملية التعليمية، هؤلاء من خريجي كليات أخرى كالعلوم والزراعة والتجارة ....الخ.

- اضمحلال الإمكانات من حيث الفصول والقاعات الدراسية، والوسائل التعليمية المتطلبة، والتجهيزات المعملية.

- زيادة المعارف الإنسانية في العصر الحالي زيادة كبيرة بالدرجة التي يطلق عليها الانفجار المعرفي.

وغير ذلك من الأسباب التي جعلت الفجوة بين الطلب على التعليم، والموارد والإمكانات المتاحة تزداد اتساعاً، كما يوضحه الشكل التالي:



شكل (٢١): ازدياد الفجوة بين مقدار الطلب على التعليم والإمكانات المتاحة

ولتضييق هذه الفجوة بين الطلب على التعليم، والإمكانات والموارد المتاحة، لا بد من استخدام وسائل لزيادة العرض، تلك الوسائل من أهمها الكومبيوتر.

وتوضـــح تلك المؤشرات أيضاً أن أسلوب التعليم التقليـــدي أصـــبح غـــير مرغوب فيـــه. لذلك فإن الحاجة تدعو إلى أسلوب تكنولوجي معاصـــر يراعـــي التلميذ في تعلمه، ويصل به إلى مستوى التمكن من هذا التعليم، وهذا لن يتأتى في غيبة عن التكنولوجيا بصفة عامة، والكومبيوتر بصفة خاصة. لذلك وجب تزويـــد العملية التعليمية بالكومبيوتر من خلال المناهج الدراسية، أيضاً تدريب المتعلم على البرمجة بإحدى لغات البرمجة.

فالتعلم المزود بالكومبيوتر **Computer-Assisted Learning(CAL)** يؤثر تأثيراً فعَّالاً في العملية التعليمية، ويجب الأخذ به نظراً لأنه يمكِّن المتعلمين مـــن الحصول على درجات مرتفعة، ومن خلاله يمكن الاقتصاد في الوقـــت المخصـــص للدراسة، وبه يتم تقويم اتجاهات إيجابية لدى التلاميذ نحـــو المقـــررات الـــتي يـــتم تدريسها لهم من خلاله، إلى جانب الاتجاهات الإيجابية التي يمكن أن تتكون لـــدى التلاميذ نحو الكومبيوتر ذاته.

تلك الأسباب والدوافع التي دفعت إلى استخدام الكومبيوتر في التعليم، وغيرها الكثير، دقت ناقوس الخطر لعدم استخدام الكومبيوتر في التعليم. وهناك أســـباب أخري متنوعة تناولتها الكثير من الأبحاث والمحاولات لتبيان الأسباب التي أدت إلى ذلك، ومنها دراسة تومسون **Thomson** (١٩٨٨) لبيان هذه الدوافع، وفيهـــا تم إجراء مقابلة مع بعض معلمي المرحلة الابتدائية، والـــذين يســـتخدمون فعليـــاً الكومبيوتر في التعليم، وقد كانت تعبيراتهم أثناء تلك المقابلة:

- ينبغي على مدير المدرسة استخدام الكومبيوتر لتخزين معلومات أساسية عن التلاميذ لتيسير الحصول عليها من قبل إدارة المدرسة وقتما تطلب الأمر.
- ينبغي على المدرسين المتحمسين لأسلوب حل المشكلات استخدام الكومبيوتر في مجال التعليم.

- يجب على المدرسين استخدام الكومبيوتر في مجموعة التطبيقات والتدريبات الخاصة بالمهارات المتنوعة.

- على المدرس الذي يقوم بتدريس مقرر الإلكترونيات في المرحلة الابتدائية أن يستخدم الكومبيوتر.

- يجب على المدرس استخدام الكومبيوتر لتطوير سلسلة الدروس المتنوعة المتعلقة بالوعي بالكومبيوتر.

- إن استخدام الكومبيوتر في التدريس من قبل المعلمين يزيد من اهتمام المتعلمين بالناحية التعليمية.

- على المعلمين الذين لم يستخدموا الكومبيوتر من قبل، البدأ في اســتخدام هــذه النوعية من التكنولوجيا.

متطلبات استخدام الكومبيوتر في التعليم.

الفهرس

هذا إضافةً إلى وجود بعض المتطلبات التي ينبغي أن تتوفر حتى يكــون الــتعلم باستخدام الكومبيوتر تعلماً فعَّالاً:

١) الزمن المخصص للتعلم.

وهذا ينبغي أن يتحكم في طبيعة المادة التي يتم تعلمها من خلال الكومبيــوتر، وينبغي أن يكون هذا الوقت ملائماً للتغذية الراجعة الفورية.

٢) تطوير المنهج.

يجب الأخذ في الاعتبار طبيعة المنهج حتى يمكن مواجهة التحدي بين الكومبيوتر والتلميذ الذي يعتمد على التعلم السابق للمتعلم، وقدراته الذهنية.

٣) التركيز علي التدريب والممارسة.

وفي هذا الصدد يجب التركيز على الجرعة التدريبية، والتطبيقــات العمليــة المتكررة، والتقويم المناسب، والتوجيه والإرشاد، والتركيز على التغذيــة الراجعــة الفورية كلما تطلب الأمر.

٤) تنظيم وإدارة الفصل.

يجب تنظيم الفصل وإدارة الموقف التعليمي بإتقان من قبل المعلم، حتى يمكن التخطيط الجيد والسليم للتعلم المزود بالكومبيوتر، ولكي يكون هناك استخدام حقيقي للبرامج التعليمية.

٥) التعلم الفعَّال.

ينبغي الأخذ في الاعتبار الجدية عند القيام بالعملية التعليمية باستخدام الكومبيوتر، حتى يتم التعلم بفعَّالية، وهذا يؤدي بدوره إلى وجوب كون المعلم جزءاً لا يتجزأ من العملية التعليمية من خلال الشرح والتوضيح والتعزيز والإرشاد والتوجيه.

تلك هي بعض الأسباب – وغيرها الكثير – التي تدفع إلي ضرورة استخدام الكومبيوتر في التعليم استخداماً فعلياً وحقيقياً من خلال مجهودات قومية وليس علي سبيل الاجتهادات والمحاولات الفردية من قبل بعض المهتمين بالكومبيوتر التعليمي.

وفي الآونة الأخيرة تم تزويد بعض المدارس وخاصة في المرحلة الثانوية بأجهزة كومبيوتر ومقرر في الكومبيوتر، ولكن تم تدريسه ضمن مادة الأنشطة، ولكن في الحقيقة ينبغي تدريس مقرر الكومبيوتر نظرياً وعملياً كمادة نجاح ورسوب، حتى يزداد الاهتمام بدراستها من قبل المتعلمين.

وقبل كل ذلك، يجب الإعداد الجيد السليم القائم على الخطط العلمية المقننة لجميع المعلمين الذين سيضطلعون بمهمة تدريس الكومبيوتر للمتعلمين، وهذا لن يتأتى إلا من خلال الاهتمام بتدريس تكنولوجيا الكومبيوتر في كليات التربية كمادة أساسية نظرياً وعملياً، حتى يتمكن طالب كلية التربية (مدرس المستقبل) من الوعي بالكومبيوتر، وكيفية تشغيله، وإتقان تصميم البرامج التعليمية، أيضاً تدريس مادة التخصص - بقدر الإمكان - من خلال الكومبيوتر. وبذلك يتوافر المعلم الكفء القادر على استخدام الكومبيوتر في المدارس.

وفي استبيان بسيط صممه المؤلف وطبقه على طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات، لجمع آراء الطلاب حول استخدام الكومبيوتر في التعليم، كانت إجاباتهم كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (٣)

بعض العبارات التي توضح أسباب استخدام الكومبيوتر في التعليم، ونسبها المئوية

م	العبـــــــــــارة	موافق %	متردد %	غير موافق %
١	للكومبيوتر أهميته في العملية التعليمية.	٩٣	٢	٥
٢	يجب تدريس الكومبيوتر كمـــادة مســتقلة ضمن مناهج كليات التربية.	٨٩	٦	٥
٣	أرغب في أن تبدأ دراستي لمقرر الكومبيوتر بدءاً من الفرقة الأولى حتى الفرقة الرابعة.	٧٦	٩	١٥
٤	أرغب في تدريس تمارين الرياضــيات مــن خلال الكومبيوتر.	٦٠	٢١	١٩
٥	أرغب في دراسة اللغة الــتي يتعامــل بهــا الكومبيوتر لكي أتمكن من تصميم الــبرامج بذاتي.	٨٩	٤	٧
٦	ينبغي استخدام الكومبيــوتر في التــدريس بوجه عام وفي تدريس الرياضيات على وجه الخصوص.	٧٩	١٤	٧

عدد الطلاب (١٠٠) طالباً وطالبة.

يوضح هذا الجدول الرغبة الملحة من الطلاب في التعامل مع الكومبيوتر واللغة التي يتعامل بها بالإضافة لرغبتهم في استخدامه في مجال الرياضيات.

مجالات استخدام الكومبيوتر في التعليم. الفهرس

يتم استخدام الكومبيوتر في التعليم في اتجاهين:

الأول: استخـــدام الكومبيوتر كوسيلة تعليمية حديثة ومبتكرة تجذب انتباه التلميذ لما يعرض على شاشة الجهاز من خلال استغلال جميع إمكاناته المتنوعة مـــن ألـــون، وحركة ووميض، أصوات. وهذا لا يتم إلا من خلال تـــوفير مجموعــــة مـــن البرامـــج التعليمية بواسطة الخبراء والمتخصصين في هذه النوعية من البرامج، تلك البرامج قد تكون غير متوافرة بكثرة، ومن هنا تتجلى صعوبة استخدام الكومبيوتر كوسيلة تعليمية إلا في حدود ضيقة.

الثاني: استخدام الكومبيوتر من خلال البرمجة، ومعنى ذلك تدريب المتعلمين علـــى تصميم البرامج السهلة الميسرة من خلال إحدى لغات الكومبيوتر عالية المســـتوى كلغة البيزك مثلاً، وهناك من يرى أن هذا الاتجاه ينمي تفكير المتعلمين نظراً لمـــرور المتعلم في هذا الاتجاه بمجموعة من الخطوات تشبه إلى حدٍ كبير خطـــوات تنميـــة التفكير العلمي، من دراسة المشكلة بعمق، ثم تحويلها إلى صـــيغ رياضـــية بقـــدر الإمكان، وتحويل الصيغ الرياضية إلى تعبيرات حسابية باستخدام لغـــة البيـــزك، ثم كتابة البرنامج الذي يتضمن، تحديد المدخلات وصـــياغتها، وتحديـــد العمليـــات

الأساسية وصياغتها، وتحديد المخرجات وصـــياغتها، وأخـــيراً اختبـــار البرنـــامج وتصحيح ما قد يوجد به من أخطاء لغوية أو منطقية ثم تعميمه.

إن استخدام الكومبيوتر كوسيلة معينة في التدريس يعد استخداماً فعَّالاً إذا ما تم ذلك في ضوء أسس ومعايير سليمة، لذلك فإن هناك بعض القضايا الهامة التي ينبغي تحليلها وأخذها في الاعتبار قبل التفكير في استخدام الكومبيوتر في المدارس كوسيلة معينة في التدريس وهي:

١) تكامل المنهج:

يجب أن يتسق محتوى التعلم مع الأهداف العامة للمنهج، وذلك عند اســـتخدام الكومبيوتر كبديل للأنشطة التعليمية المتنوعة.

٢) توافر الأجهزة:

ينبغي أن تتوافر أجهزة الكومبيوتر من النوع المصغَّر، ذات الـــثمن الـــرخيص والذي يكون دائماً في متناول الفرد.

٣) القدرة على نقل البرامج:

ينبغي أن تصبح برامج الكومبيوتر من السهولة والدقة بحيث يـــتم نقلـــها مـــن الكتب وتخزينها في الكومبيوتر.

٤) تدريب المعلمين:

ينبغي توفير المؤسسات التعليمية المتنوعة والهيئات التي تضطلع بتدريب المعلمين على استخدام الكومبيوتر في التعليم. ويجب أن تركز أنشطة التدريب أثناء الخدمة على منهج متكامل في الكومبيوتر ومتطلباته.

٥) العمل الجماعي:

يجب عدم التركيز على المعلمين فقط من خلال استخدام الكومبيوتر في التعليم ولكن ينبغي تركيز الاهتمام أجهزة الكومبيوتر المتنوعة، ومصممي البرامج وناشري الكتب المدرسية الخاصة بها، ومديري المدارس الذين يعملون في المدارس الخاصة بالمدرسين المستهدف تدريبهم.

أي أن الكومبيوتر ومتطلباته الأساسية أصبح آلة متكاملة في العملية التعليمية، وعند التفكير الجاد في تضمين الكومبيوتر بالعملية التعليمية، فإن هناك مراحل ثلاثة هامة في هذا المجال:

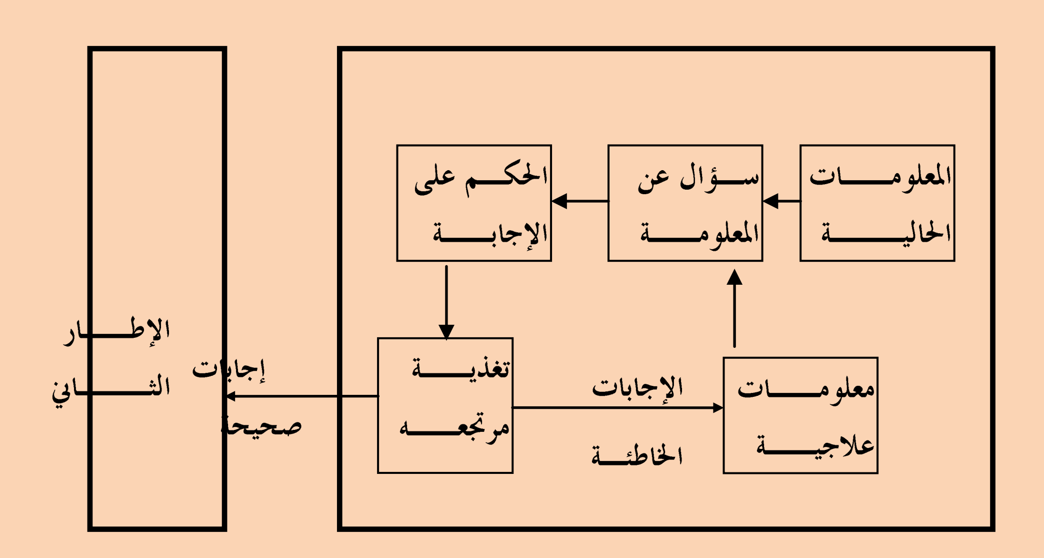
* المرحلة الأولى: تتضمن تحديد برامج الكومبيوتر، وتدريب أولي للمعلمين.
* المرحلة الثانية: تتضمن تطوير المناهج والأنشطة الخاصة بالكومبيوتر، وتطوير برامج، وتحديد الأهداف التي يمكن قياسها في هذا المجال.
* المرحلة الثالثة: تتضمن التقويم والمراجعة.

ومن مجالات استخدام الكومبيوتر في التعليم والتعلم ما يلي:

١-الكومبيوتر والمعاونة في التدريس: Computer Assisted Instruction الفهرس

يقصد بهذا النظام أنه نوع من التعلم الفردي، والذي يستخدم برنامجاً يقوم بتقديمه الكومبيوتر كوسيط لعملية التدريس. ولا يعني ذلك أنه يتضمن عملية التدريس عن الكومبيوتر ذاته، ولكن المقصود في هذا المجال استخدام الكومبيوتر كوسيلة مساعدة في تدريس المواد التعليمية في الفصول. ولعل هذا النظام واسع الانتشار ومألوف لدى العامة من الأفراد، فهو يقدم المعلومات ويختبر المتعلم، أيضاً يقدم تدريبات متنوعة عن معلومات ومفاهيم معينة، ثم يقيس مدى إتقان المعرفة.

والشكل التالي يوضح هذا الاستخدام:



شكل (٢٢): توضيح كيفية التعلم من الكومبيوتر

في هذا المثال يقدم الكومبيوتر إطاراً به معلومة أو معلومات، ثم يسأل عنها، والإجابة الصحيحة تنقل المتعلم إلى الإطار التالي، بينما الإجابة الخاطئة تقدم بعض الإرشادات نحو الإجابة الصحيحة، أو توضيح مصادر الخطأ، ثم يطلب محاولة الإجابة مرة أخرى، وثالثة، ورابعة، ....الخ حتى يتم التوصل إلى الإجابة الصائبة، وعندئذٍ ينقلك البرنامج إلى الإطار التالي، وهكذا. والتعرف على الإجابة الصحيحة عقب محاولة الإجابة، يعزز أو يدعم الارتباط بين السؤال وإجابته الصحيحة.

وهناك صور مختلفة لمثل هذه البرامج، فيمكن مثلاً أن يقدم الكومبيوتر المعلومات أولاً دفعة واحدة، ثم يسأل عنها بعد ذلك.

ولاستخدام الكومبيوتر استخداماً فعلياً في التدريس فإنه ينبغي إدراك بعض الموضوعات الهامة في هذا المجال، كالوعي بالكومبيوتر، وتوفير البرامج التعليمية الخاصة به، والتعرف على كيفية استخدام الكومبيوتر في الفصل، وتزويد المدرسين الذين يستخدمون الكومبيوتر في مجال التعليم بمقرر عملي يحتوي على تطبيقات الكومبيوتر في مختلف المواد الدراسية.

ويوجد العديد من الضوابط التي ينبغي مراعاتها عند استخدام الكومبيوتر للمعاونة في عملية التدريس هي:

– ينبغي أن تكون المادة التي يحتويها مقرر الكومبيوتر واضحة مبسطة تتضمن عدداً من المواقف التي تجعل التلاميذ دائمي التفكير فيها.

– ينبغي أن يتضمن مقرر الكومبيوتر الموضوعات المترابطة الواضحة.

– ينبغي أن تكون متطلبات المقرر محددة ومبسطة وتخـــدم التلاميـــذ في الفصـــل، وتؤدي بهم إلى استخدام الكومبيوتر استخداماً فعلياً

– ينبغي على المعلم أن يتمكن من استغلال جميع إمكانات الجهاز عند استخدامه في التعليم.

ومن جانب آخر توجد أربعة أنواع رئيسة من نظام اســـتخدام الكومبيـــوتر في المعاونة في عملية التدريس هي:

<u>١) نظام الممارسة: **Practice**</u>

ودور الكومبيوتر في هذا النظام إجراء مراجعة منظمة وتدريب مستمر، فعلـــى سبيل المثال في رياضيات المرحلة الابتدائية، فإن كل تلميذ يزود يومياً بعدد محـــدد من التمارين تقدم بطريقة آلية، وتقيم، وتعطى الدرجات بواســـطة البرنامـــج دون تدخل من المعلم في الفصل، ويوائم ذلك النظـــام كـــثيراً موضـــوعات المرحلـــة الابتدائيـــة

كالرياضيات والعلوم، واللغة الأجنبية. وهذا النظام يعد من أكثر أنـــواع الـــتعلم بالكومبيوتر استخداماً.

٢) النظام المعلم: tutorial.

يقدم هذا النظام الموضوع للمتعلم مع متابعة ومراجعة تقدمهم في هذا الموضوع بطريقة مباشرة. ومتى أخطأ المتعلم فإن الكومبيوتر يقوم بإعادة الموضـــوع وكأنـــه معلم فعَّال. أما المتعلمين الذين يظهرون تفهماً، ينتقل بهم الكومبيوتر مـــن خـــلال ذلك النظـــام إلى الموضوعات التالية. ومثل هذا النظام يتيح للمدرس بأن يقضـــي وقتاً أطول مع المتعلمين الذين لديهم مشكلات ما في متابعة الدروس.

٣) نظام الحوار: Dialog.

وهذا النظام يعتبر شكلاً متطوراً من أشكال التعليم، حيث يقوم الحـــوار بـــين المتعلم والكومبيوتر مما يؤدي إلى التفاعل، وبالتالي يتم تعلم الموضوع.

٤) نظام الاختبار: Testing.

يُعد الكومبيوتر وسيلة مثالية للاختبار، وعلى وجه الخصوص في حالات المقارنة بين الصواب والخطأ، وحالات الاختيار من متعدد، وهنا يضطلع الكومبيوتر بمهمة مراجعة الإجابات ومتابعة الإجابات الصائبة، ومن ثَمَّ تقدير درجة الطالب.

٢ – الكومبيوتر وتعزيز عملية التعليم. الفهرس

إن البرامج بأنواعها المختلفة تعكس استخدام الكومبيوتر في تعزيز فعَّالية التعلم في مجال المدارس الأكاديمية، حيث أن برامج التعلم التي يتم إعدادها في مجال الكومبيوتر تعد عملاً هاماً في تعزيز العملية التعليمية. ولقد قل الاهتمام بالحديث عن نظريات التعليم والتعلم في ضوء استخدام الكومبيوتر في العملية التعليمية، فمثلاً ليس هناك مثالاً تطبيقياً يوضح كيفية تأثير أجهزة الكومبيوتر على تحسين عملية التعليم، أو تعزيزها عند استخدامه كوسيلة تعليمية فقط، ولكن المتعارف عليه هو أن تصميم البرامج الخاصة بالكومبيوتر هي التي تعزز العملية التعليمية.

وهذا رؤية المؤلف في هذا المجال من حيث الاعتماد على تدريب المتعلمين على تصميم بعض البرامج المتنوعة، والتعامل مع الكومبيوتر في ضوء تلك البرامج، وليس تدريبهم على استخدام الكومبيوتر من خلال برامج جاهزة تم إعدادها مسبقاً للقيام بغرضٍ ما. أي أن الكومبيوتر ينبغي أن يتعدى كونه وسيلة تعليمية إلى كونه عاملاً مهماً في تعزيز عملية التعلم من خلال تدريب المتعلم على تصميم برامج في ضوء المشكلات التي تواجههم.

٣ – الكومبيوتر وتعلم أنماط التفكير. الفهرس

إن المهارة في التفكير، والخوض في غمار حل المشكلات وخاصة المعقد منها، لهو من الأمور الضرورية والتي يهدف التعليم إلى تحقيقها في المراحل المختلفة. وللكومبيوتر الجانب الأكبر في القيام بتلك المهمة، فمن أهم استخدامات

الكومبيوتر في التعليم هي تعلم أنماط التفكير، ذلك أن الكومبيوتر يساعد الدارسين له على تنمية أنماط جديدة للتفكير يمكن أن تعاونهم في شتى المواقف التعليمية من حيث التغلب على الصعوبات التي تواجههم فيها.

أي أن الكومبيوتر يتيح الفرصة للمتعلم لكي يواجه المواقف التعليمية داخل الفصل الدراسي، أيضاً ليجابه المشكلات المتنوعة التي قد تعترضه خارج الفصل، ومحاولة إيجاد حلول منطقية لها.

وعن طريق تفاعل المتعلمين مع الكومبيوتر من خلال إحدى لغاته، والتي هي بذاتها منسقة وفق فكر معين، فإن المبرمج تكون لديه القدرة على حل مشكلات معقدة نسبياً عن طريق تجزئتها إلى مشكلات أصغر وأصغر، ومكونات أبسط، أي يقوم ببناء طرق أو برامج فرعية حتى يكتمل بناء البرنامج الكلي لحل المشكلة الأصلية.

ومن الملاحظات التي تمت ملاحظتها أثناء التدريس الفعلي للكومبيوتر لبعض طلاب كلية التربية، وخاصة العملي منها:

- تفكير بعض الطلاب في تقسيم المشكلة الكبرى (البرنامج العام) إلى مكونات أو عناصر أصغر (برامج فرعية)، والتي يمكن معالجتها بصورة منفردة حتى يتم التوصل إلى حل المشكلة الأساسية.

– محاولة بعض الطلاب دمج بعض السطور المتعددة في بعض البرامج في سطر واحد يؤدي الغرض من هذه السطور.

– تفكير جاد من بعض الطلاب لدمج أكثر من برنامج للحصول على برنامج متكامل يحقق الهدف التعليمي من حيث عرض المشكلة، وتصميم بعض الرسوم الهندسية (مثلاً) – إذا دعت الحاجة إلى ذلك –، وعرض خطوات حل المشكلة، والنتيجة النهائية لحل تلك المشكلة، كل ذلك يتم إظهاره على شاشة الجهاز.

ويمكن تلخيص الأنماط أو الأشكال التي من خلالها يتم استخدام الكومبيوتر في التعليم والتعلم في النقاط التالية:

* استخدامه كأداة للأسئلة والأجوبة.
* استخدامه لتلقي الدروس.
* استخدامه لعمل ما يسمى بالتغذية الراجعة الفورية.
* استخدامه لتدريب وتأهيل المعلمين بعرض نماذج لكيفية الشرح والتدريس.

جدوى استخدام الكومبيوتر في التعليم. الفهرس

يؤدي المهتمون بتطوير التعليم دوراً فعَّالاً في البحث عن الوسائل المتنوعة والمتقدمة التي تعينهم على تحقيق أهدافهم، ومنها كيفية الوصول إلى أفضل تعلم ممكن. ومن تلك الوسائل، الكومبيوتر والتعلم المصاحب له. فالكومبيوتر يوفر – ولأول مرة – بيئة تعليمية ذات اتجاهين، بمعنى أنه عندما يستجيب المتعلم

للكومبيوتر، فإن الكومبيوتر يقوِّم استجابة المتعلم هذه، ثم يعطي معلومات محـــددة للمتعلم تتعلق باستجابته.

وبمعنى عام، أن أول خطوات استخدام الكومبيوتر في العملية التعليميـــة، هـــي التسليم بأهمية عمل الكومبيوتر، ذلك لأنه يستطيع تبسيط أكثر المـــواد تعقيـــداً، ويجعلها سلسلة ميسرة يمكن استيعابها. ولقد أصبحت أجهزة الكومبيوتر أكثر أهمية في جميع مجالات المنهج المدرسي، وفي جميـــع المـــواد التعليميـــة. ونتيجـــة لتزايـــد التكنولوجيا وتطورها، وزيادة تعقيد بعض المواد الدراسية، فإن الحاجة إلى مثل تلك الأجهزة أصبحت ضرورة ملحة، وإذا ما تم تطبيق دراسة الكومبيوتر على المراحل التعليمية مع معرفة المتعلم لمحتوياته وكيفية استخدامه فأنه يصبح ذو أهمية كبرى في العملية التعليمية، ونموذجاً فعَّالاً في التعلم، وحل المشكلات المتنوعة.

ويؤدي الكومبيوتر ثلاثة أدوار رئيسة في المدارس:

- تطوير التعليم.

- تدريس بعض المقررات الأكثر فعَّالية كالرياضيات، والعلوم.

- يدرَّس كمادة أساسية ضمن المواد الدراسية، وفي هذا الصدد يـــدرس المـــتعلم الكومبيوتر من خلال مقرر معين كالبرمجة مثلاً.

ومن الفوائد التي قد نشعر بها للكومبيوتر في مجال التعليم ما يلي:

١) الكومبيوتر يقوم بدور المعلم:

يمكن للكومبيوتر أن يقوم بدور المعلم بفعَّالية، وذلك من خلال تزويده بـبعض البرامج البسيطة ثم تدريب المتعلم على كيفية استخدام مثل هذه البرامج. وفي ضوء ذلك فإن الكومبيوتر يضطلع بمهمة شرح الدروس في كل المقررات الدراسية، وبمهمة تدريب المتعلمين، وإجراء الاختبارات، وإظهار النتائج وحفظها، وتحرير خطابات معنونة لكل طالب لمعرفة نتيجته. أي أن الكومبيوتر يقوم بدور المعلم دوراً يكاد أن يكون متكاملاً من حيث الشرح والتدريب وتوضيح الأخطاء، ثم تقويم المتعلم من حيث مستواه العلمي وقدرته على التحصيل.

٢) تقديم التغذية الراجعة الفورية.

يقوم الكومبيوتر بتقديم التغذية الراجعة الفورية لكل متعلم على حدة، وتشخيص نقاط الضعف، والمراجعة المتصلة، والتوضيح وتيسير المفاهيم الصعبة.

ويقصد بالتغذية الراجعة الفورية في مجال الكومبيوتر ليس فقط تدعيم الاستجابة الصحيحة، وإنما معالجة الأخطاء الخاصة بالمتعلم وتصحيحها. ولما كان التعلم يحدث عند تدعيم الاستجابة الصحيحة بشكل فوري، لهذا فإن الكومبيوتر يحدث تعلماً فعَّالاً لأنه يتعدى مجرد تدعيم الاستجابة الصحيحة، إلى تشخيص أخطاء المتعلم وتصحيحها.

٣) تحفيز المتعلمين على التعلم.

يعد الكومبيوتر لكونه وسيلة إيضاح متطورة، ولإمكاناته وقدراته الواضحة في عرض المواد الدراسية، جهاز له قوة جذب المتعلم نحو التعلم، ونظراً لسهولة استخدام ذلك الجهاز وعرضه السريع للمعلومات التي تركز على أنواع مختلفة من المعرفة التي تكمن خلف تلك المعلومات، فإن ذلك يعد حافزاً للمعلومات للمتعلمين للقيام بتجارب أكثر، وبالتالي إلى تعلم أكثر من حيث الكم والكيف.

هذا إضافةً إلى أنه يمكن تبيان أن الكومبيوتر يعد حافزاً للمتعلمين لتلقي مختلف أنواع المعرفة من خلال طرق عديدة من أهمها:

* يقوم الكومبيوتر بمكافأة المتعلمين الذين يستخدمونه، والمكافأة في هذه الحالة معنوية.

* تعد المادة الدراسية المتعلقة بالكومبيوتر من حيث محتواها وتركيبها وتسلسلها المنطقي دافعاً لأن يتعلمها المتعلمون بجدية واهتمام.

* الرغبة القوية للتلاميذ – من خلال تصميمهم للبرامج – للعمل على حل المشكلات التي تواجههم في الرياضيات.

يوضح ذلك أن الكومبيوتر يحوز انتباه المتعلمين واهتمامهم لدرجة إتقانهم للمادة الدراسية المتعلقة به، أيضاً محاولة تطبيق ما تم تعلمه في حل الكثير من المشكلات الرياضية، هذا ما تم ملاحظته عند تدريس مقرر الكومبيوتر من شغف

المتعلمين بالمزيد من التعلم والممارسة الفعلية على جهاز الكومبيوتر ومحاولة البعض منهم تصميم برامج متنوعة لأنواع متعددة من المشكلات المختلفة.

٤) المعاونة في تنمية التفكير.

للكومبيوتر أثر فعَّال في حل العديد من المشكلات التي تواجه المتعلم، كما أن تكنولوجيا المعلومات التي نتجت عن الكومبيوتر دائماً ما تعيد بناء التفكير الإنساني، والتي بدورها يمكن أن تُحسِّن من النمو الذهني للمتعلم، فالمتعلم من خلال الكومبيوتر وتكنولوجيا المعلومات المصاحبة له يتمكن من التخمين وتحليل المشكلات التعليمية بطريقة أكثر تطوراً. لذلك فإن الكومبيوتر يشجع التعلم الفردي الذي لن يتحقق إلا من خلال تخصيص جهاز كومبيوتر لكل متعلم على حدة. أو بقدر المستطاع الحد من عدد المتعلمين على كل جهاز كومبيوتر (اثنان فقط على كل جهاز).

وخلاصة القول، أن الكومبيوتر يُعد وسيلة فعَّالة للتعلم الفردي، وذلك إذا ما تم استخدامه استخداماً سليماً، من حيث الدراسة المتعمقة له، واستغلال جميع إمكاناته، وإدراك الأسس السليمة لاستخدامه طبقاً للبيئة المحيطة به.

٥) المعاونة في تنمية التعلم الذاتي.

للكومبيوتر القدرة على تنمية التعلم الذاتي من خلال البحث والتحري عن كيفية حل المشكلات المتنوعة التي تقابل المتعلم وذلك باستخدام البرمجة، ويتضح

ذلك من ارتفاع تحصيل المتعلم في كثير من المـــواد التعليميـــة الـــتي تم اســـتخدام الكومبيوتر في دراستها، كما أن مُستخدمي البرامج التعليمية المصممة تنموا لديهم خاصية التعلم الذاتي مقارنةً بهؤلاء الذين لا يستخدمون هذه الـــبرامج اســـتخداماً فعلياً.

٦) المعاونة في تنمية بعض المهارات.

توجد الكثير من المهارات التي ينميها الكومبيوتر لدى المتعلم والتي من أهمهـــا المهارات المنطقية الضرورية التي تمكِّن المتعلم من التنبؤ بتتابع أوامر **Commands** الكومبيوتر، أيضاً تنمية المهارات الطبيعية مثل مهارة الكتابة على لوحـــة مفـــاتيح **Key Board** الجهاز.

كما أن الكمبيوتر يساعد كثيراً في تنمية مهارة حل المشـــكلات مـــن خـــلال البحث في غمار المشكلة، وكيفية القيام بالخطوات المنطقية لحل تلـــك المشـــكلة، فالكومبيوتر يشجع المتعلمين على التحقق من المتغيرات الطبيعية التي يهتمون بهـــا، ويصممون الاستدلالات والفروض حول تحققاتهم.

٧)الكومبيوتر كوسيلة تعليمية.

يُعد الكومبيوتر لما له من إمكانات متعددة في طريقة عرض المـــادة التعليميـــة، والتوضيحات التي تنتج من شاشة الجهاز، والرسوم المتنوعة سواءً البيانية أو غـــير البيانية، وسيلة تعليمية جاذبة للانتباه ومثيرة للاهتمام. وهناك العديد من المواقف في

بعض العلوم كالرياضيات والتاريخ الطبيعي والجغرافيا يمكن استخدام الكمبيوتر في عرضها بصورة مبسطة ومثيرة للاهتمام.

٨) مميزات أخرى للكومبيوتر في مجال التعليم والتعلم.

إضافةً إلى المميزات السابقة التي يضطلع الكومبيوتر بمهمة القيام بها، توجد فوائد أخرى للكومبيوتر في مجال التعليم والتعلم منها:

** إن التعلم الذي يرتبط بتكنولوجيا المعلومة بطريقة عامة، والكومبيوتر على وجه الخصوص والذي يتم في الصفوف الأولى من الكليات يمكن أن يساعد في:

١ – زيادة الوقت المخصص للتعلم.

٢ – زيادة الاستخدام الفعلي لذلك الوقت.

٣ – تزويد المتعلمين بالطرق الحديثة لتلقي البيانات وفهم المعلومات.

٤ – تزويد المتعلمين بالطرق الحديثة لمعالجة تلك البيانات.

٥ – مساعدة المتعلمين على التقدم الدراسة وزيادة تحصيلهم.

٦ – يزيد الكومبيوتر من كفاءة المعلم في التعلم.

** التعليم الفعلي باستخدام الكومبيوتر له العديد من الفوائد منها:

١ – يمثل التعليم باستخدام الكومبيوتر تطبيقاً لنماذج التعلم في علم النفس.

٢ – الكومبيوتر يمكِّن المتعلم من اكتساب نموذج لاستخدام أي مهارة في أداء أي مهمة.

٣ – الكومبيوتر يساعد المتعلم على أن يكون أكثر فعَّالية في التعلم من خلال تحليل أخطاء المتعلم باستخدام الكومبيوتر.

** وهناك الكثير من الفوائد التي تنتج من التعلم باستخدام الكومبيوتر ككونه نموذجاً للتعلم، تلك الفوائد هي:

١ – جذب الانتباه.

٢ – إدراك المتعلم لأهداف التعلم.

٣ – المراجعة الفورية للمهارات المتطلبة.

٤ – إنتاج معلومات جديدة.

٥ – تنمية وتطوير وتوجيه عملية التعلم بطريقة أكثر فعَّالية.

٦ – تحسين عمل الاختبارات.

٧ – تحسين تقويم المتعلم للمعلومات.

٨ – الكومبيوتر يحد من الوقت الذي يقضيه المعلم في المهام الكتابية كتصحيح الاختبارات مثلاً.

٩ – يسمح الكومبيوتر للمعلم بالتحكم في العملية التعليمية.

١٠ – الكومبيوتر ينمي اتجاهات إيجابية بين المعلم والمتعلم.

١١ – يزيد الكومبيوتر من الوقت المخصص للتعلم.

ونظراً لتعدد فوائد استخدام الكومبيوتر في التعليم والتعلم، وحتى يتم التحديد لتلك الفوائد، فإنه يمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع من الفوائد طبقاً لتأثيرها في كل من المتعلم، والمعلم، والمؤسسة التعليمية.

أولاً: فوائد خاصة بالمتعلم.

من الفوائد التي تخص المتعلم ما يلي:

١ – يمكن المتعلم من الاستقلال أثناء التعلم كلٌ بمفرده مما يجعل بعض المتعلمين في حالة نفسية جيدة.

٢ – مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين.

٣ – اختيار الوقت المناسب والمكان المناسب لكل متعلم في عملية التعلم.

ثانياً: فوائد خاصة بالمعلم.

١ – توفير الوقت للمعلم مما يتيح له الفرصة لتقديم موضوعات أكثر عمقاً.

٢ – توفير الوقت للمعلم يتيح له فرصة تبادل الرأي ووجهات النظر والتفاعل بينه وبين المتعلمين

٣ – يوفر الكومبيوتر الفرص للمعلم لعمل البحوث من أجل تطوير المناهج.

ثالثاً: فوائد تخص المؤسسة التعليمية.

١ – حل مشكلة النقص في المعلمين المؤهلين علمياً.

٢ – حل مشكلة النقص في المعلمين المؤهلين تربوياً.

٣ – المساهمة في تطوير المناهج.

الكومبيوتر والرياضيات Computer and Mathematics. الفهرس

للكومبيـــوتر استخدامات متنوعة، وتطبيقات متعـــددة في كثير من المجـــالات الهامة، ومن ابرز تلك المجالات استخدام الكومبيـــوتر في معالجـــة معظـــم فـــروع الرياضيات. فالكومبيوتر يضطلع بمهمة حل وتوضيح تمارين الرياضيات مهما كانت صعوبتها أو درجة تعقيدها، وذلك للحصول على أعلى درجة من السرعة والدقـــة والإتقـــان. أيضاً للكومبيوتر مجال عريض في التعامل مع الإحصاءات المتنوعة.

وعلى ذلك فإن الكومبيوتر يساهم كثيراً على اكتســـاب المفـــاهيم الرياضـــية المتنوعة في مختلف فروع الرياضيات، وذلك من خلال الممارســـة الفعليـــة علـــى الكومبيوتر، وتصميم البرامج الخاصة بالرياضيات، ومن خلال استخدام التطبيقات الرياضية المتنوعة لمختلف المجالات.

ومن جانب آخر فإن للكومبيوتر أثراً فعَّالاً في تحسين دراسة الرياضيات، وزيادة فهم المتعلم لمختلف المفاهيم والحقائق والنظريات الرياضية، وتنمية مهارة المتعلم لحل المشكلات الرياضية المتنوعة. لذلك فإن الكومبيوتر يؤثر تأثيراً فعَّالاً في أداء المتعلم لمختلف مقررات الرياضيات، وهذا يؤدي بدوره إلى زيادة تحصيله للرياضـــيات في كل وقت يقضيه في التعامل مع جهاز الكومبيوتر.

كما أن الكومبيوتر يمكن أن يستخدم في معالجة الموضوعات الخاصة بتحليل مجموعة متصلة من المشكلات الرياضية، وتصميم تلك المشكلات على هيئة برامج في ضوء حل المشكلة موضوع الدراسة، وحل أنواع معينة من المعادلات، ومعالجة أنواع معينة من المصفوفات وعرض لبعض الرسوم البيانية المتنوعة.

وفي فصل لاحق من هذا الكتاب سيتم عرض كيفية أداء العمليات الحسابية من خلال الكومبيوتر، أيضاً أمثلة لبعض المفاهيم الرياضية التي يصعب كثيراً معالجتها بالطرق المألوفة. في حين أن الكومبيوتر يستطيع معالجتها بدقة وإتقان.

الكومبيوتر والعمليات الحسابية. الفهرس

تأخذ العمليات الحسابية في جهاز الكومبيوتر نظاماً خاصاً، ففي جهاز الكومبيوتر يتم استخدام الدوائر الكهربية في عمليتي الجمع والطرح، بينما عملية الضرب فهي عملية جمع متتالية، أما عملية القسمة يمكن اعتبارها عملية طرح متتالية. وكل ما يأتي في الرياضيات بعد ذلك يبنى على هذه العمليات الأساسية. ونظام الدوائر الكهربية المستخدم في ذلك المجال يطلق عليه النظام الثنائي.

وبمعنى عام، فإن أي مدخلات إلى الكومبيوتر تحوَّل إلى النظام الثنائي للأعداد مهما كانت درجة تعقيدها. أي أن جهاز الكومبيوتر يمكنه معالجة أي شيئ عند أي لحظة، ولكن بعد تحويلها إلى النظام الثنائي.

ولذلك يمكن الإشارة إلى أن كل العمليات الحسابية ما هي إلا عبارات جبرية، والعبارة الجبرية هي طريقة بسيطة لجعل الكومبيوتر ينفذ مجموعة من العمليات الحسابية في ضوء النظام الثنائي للأعداد.

خطوات تنفيذ العمليات الحسابية.

عند تنفيذ العمليات الحسابية المتنوعة، فأنه توجد قاعدة معينة يتبعها الكومبيوتر لذلك، وهذه القاعدة تتكون من خطوات ثلاث هي:

أ – تنفيذ ما بين الأقواس.

ب – تنفيذ الضرب والقسمة من اليسار إلى اليمين.

جـ – تنفيذ الجمع والطرح من اليسار إلى اليمين.

أما إذا احتوت العمليات الحسابية على الأسس **Exponents**، فإن خطوات تنفيذ العمليات الحسابية تكون على الصورة:

أ – الأقواس تتميز بأعلى مستوى من الأسبقية، وتجرى العمليات من الداخل إلى الخارج.

ب – العمليات الأسية لها المستوى الثاني من الأسبقية وتجرى من اليمين إلى اليسار.

جـ – الضرب والقسمة تمثل المستوى الثالث من الأسبقية، وتجرى من اليسار إلى اليمين.

د – تجرى عمليات الجمع والطرح من اليسار إلى اليمين أيضاً في النهاية.

لذلك فإن الكومبيوتر ينفذ العمليات الحسابية في تسلسل منطقي، ويمكن الاستفادة من ذلك عند تصميم أية تطبيقات في الرياضيات على هيئة برامج باستخدام إحدى اللغات عالية المستوى (كالبيزك مثلاً).

وفي النهاية، إن طريقة إعادة تركيب الرياضيات باستخدام الأساليب الحديثة تعد من الطرق التي تدفع إلى التغلب على جفاف بعض الموضوعات الرياضية والتي يتم تقديمها إلى كل من الكبار والصغار. وإذا ما تم استخدام الكومبيوتر في ذلك المجال – كأسلوب من ضمن الأساليب الحديثة – فأنه يؤدي إلى مضاعفة تلك الدافعية، وذلك من خلال التدريب على تركيب البيانات، وعلى الأسس المنطقية لتصميم البرامج المتنوعة.

الفصل السابع

الفهرس

الكومبيـــــــــــوتر وتعليم الرياضيـــات

للكومبيوتر الكثير من الوظائف الرياضية في مختلف الفروع، وبمعنى آخر فـــإن الكومبيوتر يساعد كثيراً في حل المسائل الرياضية المتنوعة. وتُعد طرق حل المسائل الرياضية باستخدام أنظمة الكومبيوتر أعلى طرق التعليم باستخدام ذلك العلـــم في مجال الرياضيات، حيث أن عملية حل المسائل باستخدام هـــذه الطريقـــة عمليـــة إبتكارية. فالمتعلم يجب أن يعي المسألة المطروحة للحل وعياً تاماً، وعليه أن يكـــون قادراً على تحديد مدى جدوى حلها بالكومبيوتر. وينبغي على المـــتعلم أن يكـــون قادراً على تصميم برنامـــج لحل كل مسألة على حدة، وأن يجرب هذا البرنـــامج على الكومبيـــوتر. ويتـــم ذلك من خلال تـــصميم برامـــج مناسبة لتلك المسألة الرياضية، وهـــذه البرامج يمكن أن تزود المتعلم بتفسيرات واضحة مـــع حلـــول نموذجية، ويمكن لمعلم الرياضيات أن يستخدم تلك البرامج في عـــرض الـــدروس العديدة للرياضيات. وعند تصميم تلك البرامج يتم الاســـتفادة مـــن إمكانـــات الكـــومبيوتر المتعددة لاستخدامها في أسلوب العرض، فمثلاً عند تصميم برنـــامج لحل مجموعة من المعادلات الخطية، يمكن تبيان تلك المعادلات على جزء من شاشـــة العرض، وطرق حلها، والحل النهائي لها. كل ذلك من خلال البرنامج المصمم.

ومن أمثلة استخدام الكومبيوتر في الرياضيات، تصميم برنامج لعرض الرســـوم البيانية والهندسية المتنوعة، وهذا بدوره يؤدي إلى الاستمتاع بتعلم الرياضيات مهما كانت موضوعاتها جافة وغير مثيرة للانتباه.

ويمكن استخدام الرسوم البيانية – من خلال الكومبيوتر – لتوسيع خبرات المتعلمين، كما أنها تمد المتعلمين بخبرات مرئية تجذب الاهتمام للكثير من الأمثلة مثل نقطة التحول، وتحريك المماسات، والألعاب المسلية البسيطة التي يتم بناء برامجها، كل تلك الموضوعات تتضح من خلال نظام استخدام الكومبيوتر في تعليم الرياضيات، وتؤدي إلى تعلم جيد في فروع الرياضيات المتنوعة.

والكومبيوتر في مجال الرياضيات، ولكونه وسيلة تعليمية فعالة ينمي اتجاهاً حقيقياً ومتزايداً للطلاب نحو الرياضيات.

ويتضح أثر الكومبيوتر في تعليم الرياضيات من حيث التغلب على الكثير من المشكلات المعقدة في هذا المجال، فهناك العديد من المسائل الرياضية المتنوعة والمعقدة يصعب حلها بالطرق العادية، أو تستلزم جهد ووقت كبيرين من المعلم للقيام بهذه المهام، ولكن من السهل معالجتها باستخدام الكومبيوتر، وفيما يلي أمثلة توضيحية في هذا المجال:

مثال ١:

حساب نسبة الربح لمبلغ ١٠٠٠ جنيه خلال عام مرة بفائدة قدرها ٦%، ومرة أخرى بفائدة قدرها ٧%، ثم حساب الفرق بينهما.

والبرنامج المصمم لحل تلك المشكلة على الصورة:

```
10 P = 100
20 I1 = 0.06 * P
30 I2 = 0.07 * P
40 D = I1 - I2
50 PRINT I1 , I2 , D
60 END
```

برنامج (٢): حساب الربح لمبلغ معين

مثال ٢:

ضرب مصفوفتين A، B من درجة 4 X 4 حيث:

$$A = \begin{bmatrix} 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 & 24 \\ 25 & 26 & 27 & 28 \\ 29 & 30 & 31 & 32 \end{bmatrix} \quad \& \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

والبرنامج المصمم لحل تلك المشكلة على النحو التالي:

```
10 DATA 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
20 DATA 13,14,15,16,17,18,19,20,21,22
30 DATA 23,24,25,26,27,28,29,30,31,32
40 DIM A ( 4 , 4 ) , B ( 4 , 4 )
50 MAT C = A * B
60 MAT PRINT C
```

برنامج (٣): ضرب مصفوفتين

ومن خلال معالجة ذلك البرنامج من خلال الكومبيوتر فإن النتيجة النهائية تصبح على الصورة:

$$\begin{bmatrix} 250 & 260 & 270 & 280 \\ 618 & 644 & 670 & 690 \\ 936 & 1020 & 1070 & 1112 \\ 1354 & 1412 & 1470 & 1523 \end{bmatrix}$$

توضح تلك النتيجة مدى صعوبة حل المشكلة السابقة بالطريقة التقليدية، ومن ثم يتم استخدام الكومبيوتر من خلال برنامج ما لتبسيط حل المشكلات المعقدة.

مثال ٣:

إيجاد معكوس (مقلوب) مصفوفة معينة من درجة 4 X 4 ولتكن A حيث:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

والبرنامج المصمم لحل تلك المشكلة على الصورة التالية:

```
10 DATA 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
20 DATA 13,14,15,16
30 DIM A ( 4*4 ) , B ( 4*4 )
40 MAT READ A
50 MAT B = INV ( A )
60 MAT PRINT B
70 END
```

برنامج (٤): إيجاد معكوس مصفوفة معينة

وسوف يظهر الحل بعد تنفيذ البرنامج من خلال الكومبيوتر كما يلي:

$$\begin{bmatrix} 0.416667 & -0.83333 & -0.6666667 & 0.333333 \\ -0.666667 & 0.333333 & -0.333333 & 0.666667 \\ -1 & 2 & 0 & 0 \\ -2 & 3 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ومن خلال تلك النتيجة يتضح أيضاً مدى صعوبة حل المشكلة بالطرق العادية، مما يستلزم استخدام الكومبيوتر في معالجة تلك المشكلات في ضوء برامج معينة.

مثال ٤:

حساب مساحات الدوائر، أو المستطيلات، أو المربعات.

يمكن لأي فرد أن يخطط برنامج بحيث يمكنه التعامل مع أجزاء متعـــددة منـــه كبرامج فرعية، وتسمى البرامج الفرعية في لغة البيزك " البرامج المساعدة "، ويمكن استدعاء البرامج الفرعية المختلفة بالبرنامج الأساسي بواسطة الأمـــر **GO SUB**. فمثلاً البرنامج التالي يحتوي على مجموعة من البرامج الفرعية تســاعد في اختيـــار الأسلوب المناسب لحل مشكلة فرعية متضمنة في مشكلة عامة.

والبرنامج التالي يساعد في إيجاد مساحة المستطيل، أو مساحة المربع، أو مساحة الدائرة:

```
10 DATA 6,1,1,2,9,2,4,6,3,4,5,1,5,2
20 DATA 4,9,3,8,8,0,0
30 READ X,B
40 IF B = 0 THEN 200
50 GO SUB 80
60 PRINT A
70 GO TO 30
80 IF B = 1 THEN 130
90 IF B = 2 THEN 150
100 IF B = 3 THEN 170
110 PRINT " ERROR IN DATA " ; X ; B
120 GO TO 190
130 A = 3.1416 * X ^ 2
```

```
140 GO TO 190
150 A = X^2
160 GO TO 10
170 READ Y
180 A = X * Y
190 RETURN
200 END
```

برنامج (٥) حساب مساحة المستطيل أو المربع أو الدائرة

من البرنامج السابق يمكن ملاحظة أن القيمة الأولى من كل مجموعة X تعطى إما بنصف القطر للدائرة، أو ضلع المربع، أو أحد بعدي المستطيل. ثم الكود B الذي يلي X (1 أو 2 أو 3) يدل على أن المساحة التي يجب حسابها إما لدائرة، أو لمربع، أو لمستطيل. ومعنى الأكواد:

1 = دائرة. 2 = مربع.

3 = مستطيل.

وعندما يقرأ البرنامج قيمة X أو قيمة B، فإنه يقوم أولاً باختبار قيمة B، وهل هي مساوية للصفر؟، فإذا كانت الإجابة نعم فإن البرنامج سيتوقف، أما إذا كانت الإجابة بلا فإن البرنامج الأساسي ينتقل إلى البرنامج الفرعي الكائن في السطر 80، وهناك يختبر قيمة B، فإذا كانت قيمة B هي 1، فإن قيمة X تؤخذ على أنها نصف قطر لدائرة ما، وعلى ذلك يتم حساب مساحة هذه الدائرة. أما إذا كانت قيمة B هي 2، فإن قيمة X تؤخذ على أنها ضلع لمربع ما، وبالتالي يتم حساب مساحة هذا المربع.

وإذا كانت قيمة **B** هي **3** فتؤخذ قيمة **X** على أنها أحد أبعاد مستطيل ما، ثم يقرأ الكومبيوتر من خلال البرنامج قيمة أخري تؤخذ على أنها البعد الآخر للمستطيل، ومن ثم يتم حساب مساحة ذلك المستطيل.

وبعد حساب المساحة **A**، يذهب الكومبيوتر من خلال البرنامج إلى الأمر **RETURN** (الرجوع إلى البرنامج الأساسي)، حيث يُرسل البرنامج مرة أخرى إلى الأمر الذي يلي **GO SUB**.

ويتضح من ذلك البرنامج مدى الوقت والجهد الذي قد يواجه المعلم عند استخدام الطرق التقليدية في حل تلك المشكلة.

مثال ٥:

بفرض قذف ١٠٠٠ قطعة نقدية، والمطلوب التعرف على كم عدد المرات التي تظهر فيها الصورة، وكم مرة تظهر فيها الكتابة.

في هذه المشكلة يمكن الحصول على ١٠٠٠ رقماً عشوائياً **R**. وإذا كان الرقم أقل من ٥، ٠ فأنه يمكن افتراض أنه يمثل الصورة وإلا فإن الرقم يمثل الكتابة، أي أن:

* إذا كانت $R < 0.5$ فإن **R** يمثل الصورة.

* وإذا كان $R > 0.5$ فإن **R** يمثل الكتابة.

وهذا التقسيم يعطي كل درجة من أوجـــه العملة فرصة متســـاوية للظهـــور، حيث R يمكن أن تكون صفراً، ولا يمكن أن تكون واحداً، والبرنامج المصمم لحل تلك المشكلة موضح فيما يلي:

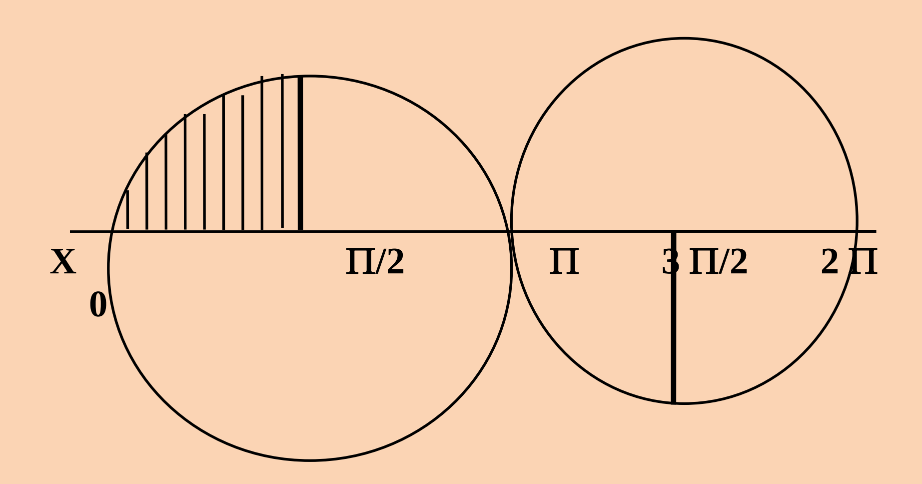
```
10 RANDOMIZE
20 H = 0
30 T = 0
40 FOR N = 1 TO 1000
50 R = RND ( X )
60 IF R < 0.5 THEN 90
70 T = T + 1
80 GO TO 100
90 H = H + 1
100 NEXT N
110 PRINT H , T
120 END
```

برنامج(٦): التعرف على عدد الصور وعدد الكتابات عند قذف ١٠٠٠ قطعة نقود معدنية.

ويتضح من ذلك البرنامج تفوق استخدام الكومبيوتر في حل المشكلات المتنوعة وخاصة التي تحتاج مجهود كبير عن الطريقة التقليدية.

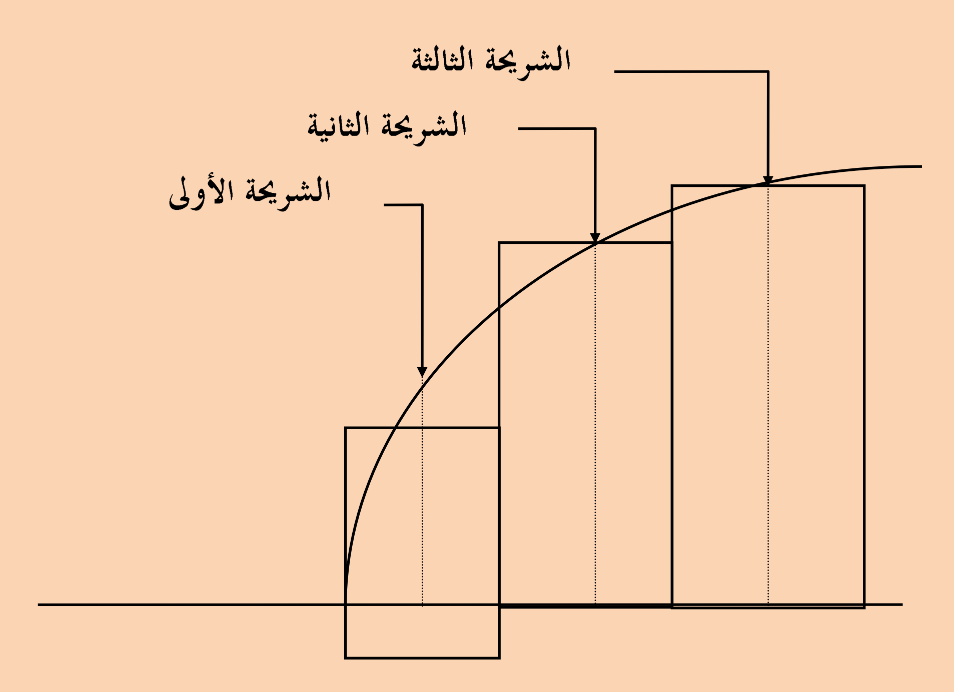
مثال ٦:

حساب المساحة الجانبية بالتقريب أسفل منحنى الجيب.



والجزء المطلوب حسابه عبارة عن المساحة المظللة المبينة بالشكل السابق. حيث تتغير قيمة **X** من صفر إلى **Π/2** (أي **1.5706**) وتقسم المساحة إلى مائة شريحة عرضها (**0.015708**)، ثم تحسب المساحة لكل شريحة على حدة. ويمكن الحصول على المساحات بضرب عرض الشريحة في ارتفاعها.

وكما هو معروف أن العرض هو **0.015708**، والارتفاع هو **SIN (X)**. والقيمة الأولية للمتغير **X** هي **0.015708 / 2** وهي النقطة المتوسطة لأول شريحة، ثم يتم تجميع مساحات الشرائح. والنتائج المطلوبة هي التقريب الجيد للمساحة المطلوبة في المسألة. كما مبين بالشكل التالي:



والبرنامج المصمم لحل تلك المشكلة على الصورة التالية:

```
10 W = 0.015708
20 X = W / N
30 T = 0
40 K = 1
50 IF K > 100 THEN 100
60 A = SIN ( X ) * W
70 T = T + A
80 X = X + W
90 K = K + 1
100 GO TO 50
110 PRINT T
120 END
```

برنامج (٧): حساب المساحة التقريبية أسفل منحنى الجيب

تلك المهمة توضح مدى أهمية الكومبيوتر من خلال البرامج الجاهزة في التغلب على الحسابات المعقدة، مقارنة بالطرق التقليدية في حل مثل هـــذه النوعيـــة مـــن المشكلات.

مثال ٧:

حل المعادلات الآنية من أي درجة.

يمكن من خلال الكومبيوتر التغلب على صعوبات كثيرة تنتج عن كيفية معالجة مجموعة متعددة من المعادلات الآنية، والتي تكون على الصورة:

$$C_{11} X_1 + C_{12} X_2 + C_{13} X_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + C_{1n} X_n = D_1$$
$$C_{21} X_1 + C_{22} X_2 + C_{23} X_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + C_{2n} X_n = D_2$$
$$C_{31} X_1 + C_{32} X_2 + C_{33} X_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + C_{3n} X_n = D_3$$

.
.
.

$$C_{n1} X_1 + C_{n2} X_2 + C_{n3} X_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + C_{nn} X_n = D_n$$

ويمكن كتابة المعادلات السابقة على هيئة مصفوفة كما يلي:

$$C X = D$$

حيث تحتوي المصفوفة C على قيم المعاملات، أي:

$$C = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & \cdots\cdots\cdots & C_{1n} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} & \cdots\cdots\cdots & C_{2n} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} & \cdots\cdots\cdots & C_{3n} \\ . & & & & \\ . & & & & \\ C_{n1} & C_{n2} & C_{n3} & \cdots\cdots\cdots & C_{m} \end{bmatrix}$$

والمتجه **D** به قيم الطرف الأيمن من المعادلات، أي أن:

$$D = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \\ . \\ . \\ . \\ D_n \end{bmatrix}$$

وأن **X** متجه يحتوي على كميات غير معلومة، ويأخذ الشكل التالي:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ . \\ . \\ . \\ X_n \end{bmatrix}$$

وبضرب معادلة المصفوفة المعطاة في E (مقلوب المصفوفة C)، يتم الحصـــول على:

$$E\ C\ D\ X = E\ D$$

بينمـــا يكـــون حاصل ضرب المصفوفات E، C، D، هي مصفوفة الوحدة I، إذن تصبح المعادلة السابقة في الصورة التالية:

$$I\ X = E\ D$$

وحيث أن $I\ X = X$ ، فإن $X = E\ D$.

والأهمية من تلك النتيجة هو أن حل نظام معادلات جبرية خطية آنيـــة مســـاوٍ لحاصل ضرب مقلوب معاملات المصفوفة، وقيمة الطرف الأيمن.

والمثال التالي يوضح كيفية تحويل هذه الفكرة ببساطة داخل برنامج مصمم بلغـــة البيزك.

بفرض وجود المعادلات الخمس التالية:

$$11 X_1 + 3 X_2 + 4 X_4 + 2 X_5 = 51$$
$$4 X_2 + 2 X_3 + X_5 = 15$$
$$3 X_1 + 2 X_2 + 7 X_3 + X_4 + = 15$$
$$4 X_1 + 4 X_3 + 10 X_4 + X_5 = 20$$
$$2 X_1 + 5 X_2 + X_3 + 3 X_4 + 13 X_5 = 92$$

وهذه المعادلات يتم وضعها على صيغة مصفوفة بالشكل التالي:

$$C = \begin{bmatrix} 11 & 3 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 4 & 2 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 7 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 4 & 10 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 3 & 13 \end{bmatrix} , \quad D = \begin{bmatrix} 51 \\ 15 \\ 15 \\ 20 \\ 92 \end{bmatrix}$$

والبرنامج المصمم لحل تلك المشكلة على الصورة التالية:

```
10 REM SOLUTION LINEAR ALGEBRIC EQUATIONS
20 DIM C(5,5) , D(5,5) , E(5,5) F(5) , G(5) , X(5)
30 MAT READ C , D
```

```
40 PRINT " COEFFICIENT MATRIX: "
50 MAT READ C
60 PRINT " RIGHT HAND SIDE: "
70 MAT READ D
80 MAT E = INV ( C )
90 MAT X = E*D
100 PRINT " SOLUTION VECTOR: "
110 MAT PRINT X,
120 MAT F = C * X
130 MAT G = D - F
140 PRINT " ERROR VECTOR: "
150 MAT PRINT G ,
160 DATA 11,3,0,1,2,0,4,2,0,1,3,2,7,1,0
170 DATA 4,0,4,10,1,2,5,1,3,13,51,51,20,92
180 END
```

برنامج (٨): حل مجموعة معادلات آنية من الدرجة الخامسة.

وعند تنفيذ ذلك البرنامج من خلال الكومبيوتر، يتم كتابة قيم المجاهيل: **X1 , X2 , X3 , X4 , X5**. ويمكن من خلال ذلك البرنامج أيضاً حل أي خمس معادلات آنية ذات معاملات تختلف عن معاملات المعادلات السابقة، وهذا يلزم تغيير مجموعة البيانات في السطرين **160 , 170** طبقاً للمعاملات الجديدة أو الثوابت الجديدة في المسألة. أيضاً يمكن تعديل البرنامج السابق لحل أي عدد من المعادلات الآنية في أي عدد من المجاهيل.

ولذلك تتضح أهمية الكومبيوتر في التغلب على الصعوبات التي يمكن أن تواجه كل من المعلم والمتعلم عند دراستهم للرياضيات.

وتجدر الإشارة إلى أن البرامج السابقة خاصة بتمارين أو مسائل معينة في بعض الموضوعات، وفي فصل لاحق سيتم تصميم بعض البرامج العامة في مجال الرياضيات تصلح لجميع المسائل الفرعية التي تتعلق بالمشكلة الأساسية.

وعموماً هناك الكثير من فروع الرياضيات التي يقوم الكومبيوتر بدور هام في تعلمها، أو تبسيط المشكلات الكامنة بها، أو تصميم برامج لمشكلات معقدة يصعب معالجتها بالطرق العادية، كما في الحساب والجبر والهندسة والاحتمالات.

الكومبيوتر وتعليم الحساب. الفهرس

غالباً ما تستخدم برامج الكومبيوتر الخاصة بالحساب في المراحل المبكرة من التعليم. ويتم تعليم الحساب بمستويات متنوعة تناسب مختلف تلك المراحل.

وتوجد برامج كثيرة في مجال الحساب، فمثلاً البرنامج التالي تدريب على مهارة الضرب:

```
10 A = INT ( RND * 10 ) +1
20 B = INT ( RND * 10 ) +1
30 CLS: PRINT " MULTIPLY " ; A ; " BY " ; B
40 INPUT C
50 IF C = A * B THEN GO TO 10
60 PRINT " WRONG TRY AGAIN ": GO TO 40
```

برنامج (٩): التدريب على عملية الضرب

بعد تشغيل هذا البرنامج من خلال الكومبيوتر، فإن التلميذ يــدخل الــرقم أو العدد الصحيح لحاصل ضرب العددين الذين يظهران على شاشــة الكومبيــوتر، ويتعرف على صحة إجابته.

الكومبيوتر وتعليم الجبر. الفهرس

ويمكن استخدام الكومبيوتر أيضاً في الكثير من المسائل الــتي تتعلــق بــالجبر كالمعادلات بأنواعها المختلفة، ومعالجة المصفوفات، ومعالجة المتتابعــات الهندســية والعددية، وغيرها.

وفي هذا المجال تتضح جدوى الكومبيوتر في تصميم برامج لأنواع متعددة مــن المسائل يصعب حلها بالطرق التقليدية، فمثلاً لحل أربعة معادلات مــن الدرجــة الأولى في أربعة مجاهيل:

$$a_1 X + b_1 Y + d_1 Z + e_1 L = c_1$$
$$a_2 X + b_2 Y + d_2 Z + e_2 L = c_2$$
$$a_3 X + b_3 Y + d_3 Z + e_3 L = c_3$$
$$a_4 X + b_4 Y + d_4 Z + e_4 L = c_4$$

فإنه من الصعب حل تلك المشكلة بالطرق العادية، نظراً لأنها تســتغرق وقتــاً وجهداً كبيرين. ولكن يمكن تصميم برنامج لإيجاد قيم جميع المجاهيل **X , Y , Z ,**

L، في أربعة معادلات مهما كانت قيم ثوابتها، ويتم ذلك في وقت قليـــل جــداً باستخدام الكومبيوتر.

الكومبيوتر وتعليم الهندسة.

الفهرس

للكومبيوتر أثر فعَّال في تعليم وتعلم الهندسة، ويتمثل ذلـــك في التوضــيحات والرسوم المتنوعة لكل من الأشكال والمجسمات الهندسية المختلفـــة، أيضـــاً يمكـــن استخدام خاصية الألوان في تلوين أجزاء معينة من الشكل أو المجسم الهندسي، ممـــا يؤدي إلى إثارة اهتمام المتعلم لتعلم الهندسة من خلال الكومبيوتر.

وفيما يلي برنامج عام لمثال في الهندسة يحتوي على رسم أسطوانة دائرية قائمـــة ذات لون احمر، مُبيناً عليها متغيرات الأســـطوانة (نصـــف القطـــر r، وارتفـــاع الأسطوانة a). ويحتوي هذا البرنامج على عملية إيجاد كل من المســـاحة الجانبيـــة والمساحة الكلية والحجم لأي أسطوانة دائرية قائمة بمعلوميـــة نصـــف قطرهـــا r، وارتفاعها a.

```
10 FOR a = 180 TO 230
15 pi = 22/7
20 b = 90
30 c = 20
40 CIRCLE a , b , c
50 NEXT a
60 LOCATE 7,14: PRINT " a = "
70 LOCATE 10 , 17: PRINT " r = "
```

```
80 INPUT " a = " ; a , " r = " ; r
90 LOCATE 7 , 24: PRINT " a " ; a: LOCATE 10 , 17:
PRINT " r = " ; r
100 b = pi * r
110 A1 = 2 * pi * a
120 A2 = A1 + 2 * pi * r
130 V = b * r * a
140 LOCATE 8 , 0: PRINT " AT a = " ; a ; " , r = " ; r
150 LOCATE 14 , 0: PRINT " THE SIDE OF AREA = " ;
A1
160 LOCAT 16 , 0: PRINT " THE TOTAL OF AREA = "
; A2
170 LOCATE 18 , 0: PRINT " THE VOLUME = " ; V
180 GO TO 10
```

برنامج (١٠): العمليات على الأسطوانة الدائرية القائمة مع رسمها.

الكومبيوتر وتعليم الاحتمالات. الفهرس

أيضاً يستخدم الكومبيوتر بطريقة جيدة لتدريس الاحتمالات، مما يؤدي إلى أن تكون دراسة الاحتمالات بتلك الطريقة مثيرة وجديدة على المتعلم.

وهناك العديد من مشكلات الرياضيات تتعلق بنظرية الاحتمالات يستخدم الكومبيوتر في معالجتها بفعَّالية. فمثلاً البرنامج التالي يحسب احتمال أي حدث باستخدام دالة الكثافة الاحتمالية $f(x)$، حيث $f(x) = m x$.: وأي دالة كثافة احتمالية على هذه الصورة، وبمعرفة حدود الحدث a , b، فإنه يمكن حساب الاحتمال لأي حدث $P(a)$ من خلال البرنامج التالي:

```
10 INPUT " a = " ; a , " b = " ; b , " m = " ; m , " n = " ; n
```

```
20 s = ( m / ( n + 1 ) * ( b ^ ( n + 1 ) - a ^ ( n + 1 ) )
30 IF s > 1 THEN LOCATE 10 , 0: PRINT " NO
SOLUTION “: STOP
40 IF s < 0 THEN LOCATE 10 , 0: PRINT " NO
SOLUTION ": STOP
50 P = s
60 LOCATE 8 , 0: PRINT “ AT a = “ ; a , “ b = “ ; b , “ m
= “ ; m , “ n = “ ; n
70 LOCAT 14 , 0: PRINT “ P ( A ) = “ ; P
80 GO TO 10
```

برنامج (١١): إيجاد احتمال أي حدث باستخدام دالة الكثافة الاحتمالية

في العرض السابق تم توضيح أهمية استخدام تكنولوجيا الكومبيوتر في تعليم وتعلم الرياضيات، ومدى تغلبه على المشكلات المعقدة التي قد تواجه كل من المعلم والمتعلم عند تدريسه ودراسته للرياضيات، ونظراً لذلك الدور الذي يقوم به الكومبيوتر في هذا المجال، فإنه ينبغي السرعة في الاستخدام الأمثل لهذه النوعية من تكنولوجيا التعليم في الرياضيات نظراً لما له من جدوى تتمثل في:

١ – القدرة على تحليل المشكلات وتركيب الخطوات المنطقية، ومزج الحلول بالأنشطة التحليلية.

٢ – القدرة على توجيه تفكير الفرد من خلال تزويده بالمعلومات.

٣ – سهولة التعامل مع معظم المتغيرات في الرياضيات.

٤ – القدرة على تحليل المشكلة، من معالجة البيانات الخاصة بتلك المشكلة إلى اختصار خطوات الحل من خلال اختصار عدد المجاهيل إلى أدلة معروفة.

٥ – القدرة على إدراك المفاهيم الفراغية والديناميكية.

٦ – القدرة على الإدراك، والتصور، والتقويم.

٧ – ومن الطبيعي أن تؤدي العوامل السابقة إلى زيـــادة تحصـــيل الطـــــلاب في الرياضيات.

فيما سبق تم إيجاز بعض الأسباب التي تؤدي إلى ضرورة استخدام الكومبيوتر في المجال التعليمي، أيضاً تلك المجالات المتنوعة التي يمكن أن يؤثر فيها الكومبيوتر تأثيراً فعَّالاً، كإدارة العملية التعليمية وتطوير المناهج، والتعليم والتعلم. أيضاً تم عـــرض بعض الفوائد التي يمكن أن يضفيها الكومبيوتر على المجال التعليمي. وتم توضـــيح مدى استخدام الكومبيوتر في الرياضيات مع أمثلة متنوعة توضح ذلك الاستخدام.

وفي الفصول التالية سوف ننطلق إلى عالم البرمجة وكيفية تصميم بعض الـــبرامج حتى ولو كانت ميسرة كبداية لتعلم المبتدئين مبـــادئ البرمجـــة بإحـــدى لغـــات الكومبيوتر عالية المستوى.

الفصل الثامن

الفهرس

ما قبل البرامج التعليمية

"الخوارزميات وخرائط الانسياب"

بعد هذه الرحلة المتعمقة – بقدر الإمكان – في عـــالم الكومبيـــوتر المحســـوس والأجهزة المتنوعة والوحدات المختلفة المكونة لتلك الأجهزة، والفوائد المتعددة التي أضفاها الكومبيوتر على مختلف مجالات الحياة البشرية عامةً، والعملية التعليمية على وجه الخصوص بمجاليها (إدارة العملية التعليمية، وعملية التعليم والتعلم)، نحاور عالم المجردات الخاصة بالكومبيوتر، أي البرامج بأنواعها المتنوعة وكيفيـــة بنائهـــا، وبعض الأمور المتعلقة بالبرامج التعليمية.

حتى يتم التمكن من تصميم البرامج الخاصة بالكومبيوتر باستخدام أي لغة مـــن اللغات عالية المستوى، يجب إتباع مجموعة من التعليمات المكتوبة بتلك اللغة (لغة البيزك في هذا المجال).

ولكتابة ذلك البرنامج والوصول به إلى صورته النهائية ينبغي المرور عـــبر أرع خطوات رئيسة:

١ – دراسة المشكلة من جميع جوانبها دراسة تحليلية متعمقة، وتحليلها تحليلاً تامـــاً، ثم بناء خوارزم مناسب لها.

٢ – إعداد مخطط انسياب ملائم، ثم ترميز زائف (انتقالي) لذلك الخوارزم.

٣ – ترميز مخطط الانسياب أو الترميز الزائف بلغة مناسبة من لغات الكومبيـــوتر عالية المستوى (لغة البيزك مثلاً).

٤ – اختبار البرنامج باستخدام الكومبيوتر لتصحيح ما قد يوجد به من أخطـــاء (إما أن تكون الأخطاء لغوية أو منطقية).

الخوارزم: ALGORITHEM الفهرس

يرجع هذا المصطلح إلى العالِم العربي المعروف محمد بن موســى الخــوارزمي، والذي كان له باع عريض في علــوم الرياضــيات وفروعهــا المتنوعــة كــالجبر واللوغاريتمات، ....الخ. وكان له الفضل الكبير في وضع أسس البرمجة الخاصــة بالكومبيوتر.

ولقد تم استخدام مصطلح " خوارزم " كثيرا في القرن الماضي وبشكل موسع في أوروبا وأمريكا، وكان يعني الوصف الدقيق لتنفيذ عمل ما من الأعمال، أو حــل تمرين معين من التمارين المختلفة. ويستخدم هذا المصطلح كثيراً وعلى نطاق واسع في الرياضيات، وعلوم الكومبيوتر.

والخوارزم عبارة عن مجموعة من القواعد والتعليمات المعرفة تعريفاً تامــاً لحــل مشكلة ما من المشكلات في عدد محدود من الخطوات.

ويهدف الخوارزم إلى ترجمة البيانات والمعلومات المعطاة إلى سلسلة محدودة مــن العمليات الموضحة للنتائج.

خصائص الخوارزم الفهرس

هناك العديد من السمات التي يتسم بها الخوارزم:

١ – يجب أن تكون كل خطوة من خطواته معرفة جيداً، أي لا يوجد أي غمــوض في وصف الخطوة.

٢ – العملية المستهدفة من الخـــوارزم ينبغي أن تتوقف بعد عـــدد محـــدود مـــن الخطوات، أي أن الخطوات الخاصة بالخوارزم محدودة وليست لانهائية.

٣ – ينبغي أن تؤدي العملية المستهدفة من الخوارزم إلى الحـــل المطلـــوب، أي أن الخطوات الخاصة بالخوارزم منتهية.

وفيما يلي مثال توضيحي للخوارزم، ومنه نتبين هذه الخصائص:

مثال :

بفرض وجود المعادلة التالية، والمطلـــوب حلها، أي إيجاد قيمة المجهول المتضمن بها:

X + 2 = 3

الخوارزم المستخدم في معالجة تلك المعادلة موضح في الخطوات التالية:

```
1 )   START
2 )   PUT X = 0
3 )   FIND X + 2
4 )   IF X + 2 = 3 , THEN PRINT X AND STOP OR
      CONT.
5 )   LET X = X + 1
6 )   GO TO STEP 3
```

ويمكن توضيح ذلك كما يلي:

١) البداية

٢) ضع قيمة X مساوية للصفر

٣) أوجد قيمة $X + 2$

٤) إذا كانت $X + 3 = 2$، عندئذٍ اكتب قيمة X وتوقف، وإلا استمر.

٥) زد قيمة X بالواحد الصحيح.

٦) أذهب للخطوة الثانية.

من خلال هذا المثال يمكن استيضاح خصائص الخوارزم، فخطواته معرفة جيـــداً ومحددة ومنتهية، ومن خلال تلك الخطوات تم التوصل إلى الحل المطلوب.

خرائط الانسياب: FLOWCHARTS الفهرس

هناك عدة مصطلحات تستخدم لنفس الغرض وهي خريطة الانسياب، خريطة ســير العمليات، أو مخطط الانسياب، أو مخطط سير العمليات وهــي العنصـــــر الثاني في بناء البرامج الخاصة بالكومبيوتر خريطة الانســياب، والــتي تعــد مــن الأساليب

الجيدة والصور الفعَّالة والتي بها يمكن تجنب سقوط أية أوامر من البرنامج أو إدخال وظائف غير منطقية فيه، نظراً لتوضيحها عناصر البرنامج في شكل تخطيطي أو صور بيانية.

ويمكن تعريف خريطة الانسياب على أنها التمثيل المرئي **Visual** أو البياني **Graphical** لخطوات الحل الحسابي، أو لأي مشكلة معينة مطلوب تصميم برنامج لها.

والهدف من خريطة سير العمليات، رسم خريطة لكل الخطوات والعمليات المطلوب كتابة برنامج لها، وهي بهذا المعنى لا تحتوي أية أوامر.

أهمية استخدام خريطة سير العمليات.

الفهرس

من أهم الفوائد لاستخدام خريطة سير العمليات قبل كتابة البرنامج ما يلي:

١ – توضح الصورة الكلية المتكاملة للخطوات المطلوبة لحل المسألة في ذهن المبرمج، بحيث يتمكن من المعرفة الكاملة بكل أجزاء المسألة من البداية وحتى النهاية.

٢ – تساعد مصمم البرامج على تشخيص الأخطاء التي تقع عادةً في البرامج، وخاصةً الأخطاء المنطقية منها، والتي يعتمد اكتشافها على وضع التسلسل المنطقي لخطوات حل المسألة لدى مصمم البرامج.

٣ – تُيسِّر للمبرمج أمر إدخال أية تعديلات، في أي جزء من أجزاء المسألة، بسرعة ودون الحاجة لإعادة دراسة المسألة من جديد.

٤ – في المسائل التي تكثر فيها التفرعات والاحتمالات يصبح أمر متابعة التسلسل الدقيق أمراً صعباً على مصمم البرنامج إن لم يستعن بخريطة انسياب ملائمة لحل المشكلة بشكل أكثر وضوحاً.

٥ – تعد الرسوم المتنوعة المستخدمة بخرائط سير العمليات لحل نوعية معينة من التمارين مرجعاً أساسياً يمكن الرجوع إلية عند تصميم خرائط انسياب لمشكلات أخرى مشابهة.

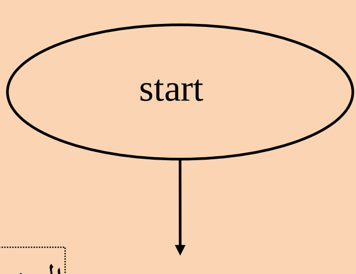
رموز خرائط الانسياب. الفهرس

بالرغم من اختلاف الكثير من المجتهدين في هذا المجال، إلا أن هناك شبه اتفاق على رموز خرائط سير العمليات وهي:

أ) الرموز الطرفية.

يتم استخدام هذه الرموز للإشارة إلى المواضع التي تبدأ منها، أو تنتهي عندها خريطة سير العمليات، وعادةً ما يكون رمز البداية أو رمز يظهر بالخريطة، بينما يكون رمز النهاية آخر رمز يظهر في الخريطة. أي أن رمز البداية لا يأتي قبله أية رموز، وأيضاً رمز النهاية لا يلية أية رموز. وبين رمزي البداية والنهاية تكمن جميع الرموز المستخدمة في خريطة سير العمليات.

والشكل المستخدم للرموز الطرفية هو الشكل البيضاوي التالي:

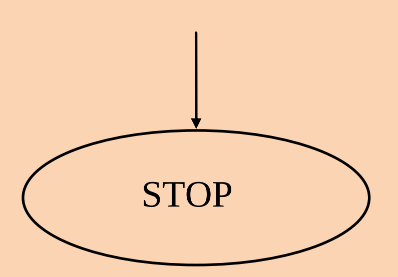


الرمز : طرفي

الشكل : بيضاوي

المصطلح : **start**

** السهم خارج من الشكل ، بمعنى عدم وجود رموز قبلية ، بل توجد رموز بعدية .



الرمز : طرفي

الشكل : بيضاوي

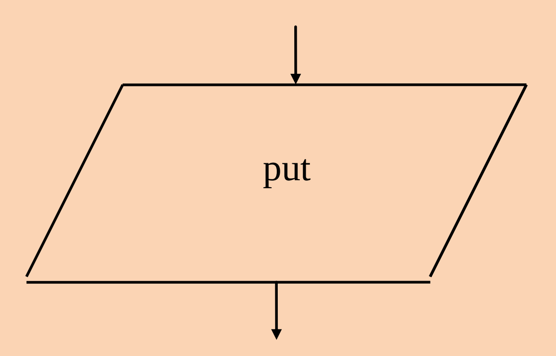
المصطلح : **STOP**

** السهم داخل إلى الشكل ، بمعنى عدم وجود رموز بعدية ، بل توجد رموز قبلية .

ب) رموز الإدخال والإخراج.

تستخدم رموز الإدخال والإخراج لتعريف مواضع عمليتي الإدخال والإخراج في البرنامج الذي يتم تصميمه لحل مشكلة ما. ورمز الإدخال يشـــير إلى موضـــع تغذية البيانات إلى ذاكرة الكومبيوتر من خلال وحدات الإدخال المتنوعة، بينمـــا رمز الإخراج يشير إلى موضع تفريغ البيانات والمعلومات والنتائج التي تم التوصـــل إليها واستقبالها على وسيط مناسب من وسائط الإخراج المتنوعة.

ويرمز لعمليتي الإدخال والإخراج بشكل متوازي الأضلاع التالي:

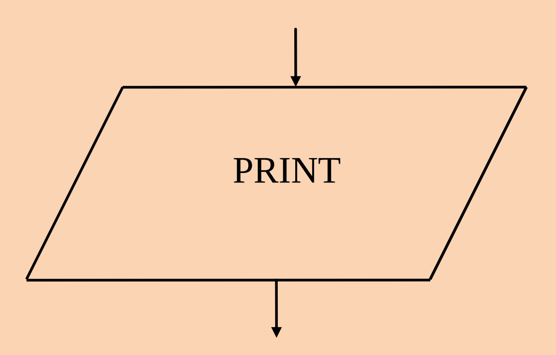


الرمز : إدخال

الشكل : متوازي أضلاع

المصطلح : **put**

** السهم خارج مـــن ، وداخـــل إلى الشكل ، بمعنى وجود رموز قبليـــة ، و رموز بعدية . أي أن الرمز بيني .



الرمز : إخراج

الشكل : متوازي أضلاع

المصطلح : **PRINT**

** السهم خارج من ، وداخل إلى الشكل ، بمعنى وجود رموز قبلية ، و رموز بعدية . أي أن الرمز بيني .

جـ) رموز القرارات.

تستخدم رموز القرارات في خريطة سير العمليات لتحديد اتجاه التحكم في البرنامج الذي سوف ينتج عن الخريطة طبقاً لمجموعة معينة من الشروط. ويوجد نوعان من القرارات تستخدم نفس الرمز:

١ – قرارات منطقية، وتستخدم عمليات المقارنة المنطقية مثل:

(< = , > = , <> or >< , < , = , >)

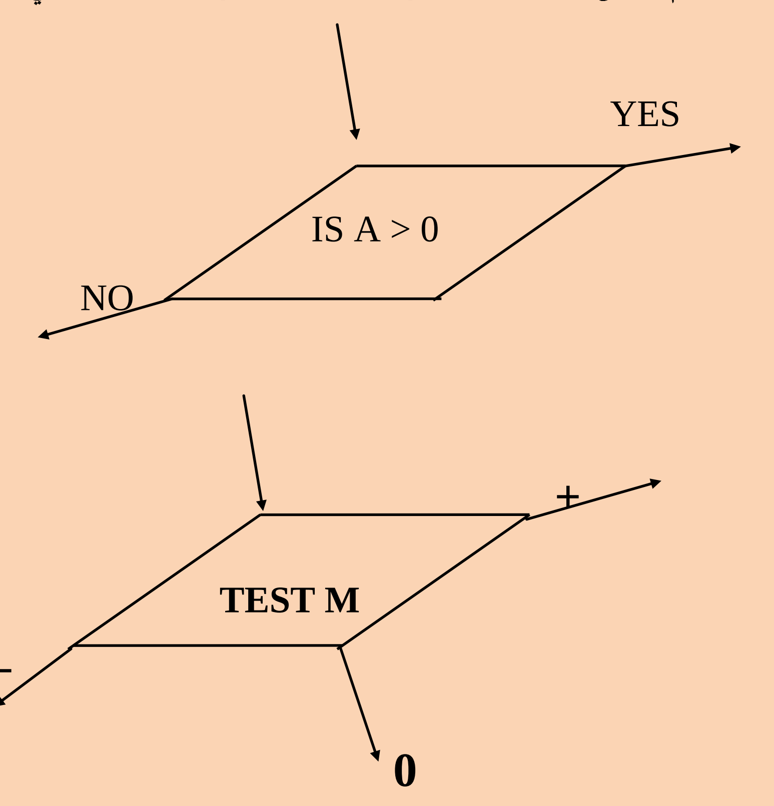
ويوجد لتلك النوعية من القرارات مخرجتان (yes , no) أو (true , false)

٢ – قرارات حسابية، تلك القرارات تستخدم العمليات الحسابية المتنوعة

(− ، + ، * ، /)، ويوجد لهذه النوعية من القرارات ثلاث مخرجـــات هي:

positive (+) , negative (-) , zero (0)

ويستخدم شكل المعين للتعبير عن هذه النوعية من الرموز كما يلي:



<u>الرمز</u> : عمليات

<u>الشكل</u> : معين

<u>المصطلح</u> : **TEST OR IS ?**

** السهم خارج مـــن ، وداخـــل إلى الشكل ، بمعنى وجود رموز قبليـــة ، و رموز بعدية . أي أن الرمز بيني .

د) رموز العمليات.

يستخدم رمز العمليات لتعريف جميع العمليات الحسابية الأساسية في البرنـــامج من خلال خريطة سير العمليات (الجمع – الطرح – الضرب – القسمة).

وعند استخدام هذه النوعية من الرموز يجب الأخـــذ في الاعتبـــار ملحـــوظتين مهمتـــين:

* ينبغي وضع صيغة رياضية واحدة داخل الرمز، أي استخدام عدد مـــن الرمـــوز يكافئ عدد الصيغ الرياضية.

* ينبغـــي استخدام الصيغ الرياضية عند وصف العمليات الحسابية كلمـــا أمكـــن ذلك.

ويستخدم شكل المستطيل للتعبير عن رموز العمليات:

LET

الرمز :عمليات

الشكل : مستطيل

المصطلح : **LET**

** السهم خارج مـــن ، وداخـــل إلى الشكل ، بمعنى وجود رموز قبليـــة ، و رموز بعدية . أي أن الرمز بيني .

بعد هذا العرض الموجز لخرائط الانسياب (سير العمليات)، يتم عرض بعض الأمثلة متضمنة أسس تصميم خريطة الانسياب كما يلي:

مثال ١:

صمم خريطة انسياب ملائمة لإيجاد متوسط ثلاث قيم a , b , c، موضحاً الخطوات التي تم استخدامها.

هناك مجموعة من الأسس أو الخطوات التي ينبغي إتباعها لتصميم خرائط الانسياب عموماً، وفي ضوء هذا المثال فإن تلك الخطوات عبارة عن:

١ – دراسة المشكلة وتحليلها، ثم تحويلها إلي صيغة أو مجموعة من الصيغ الرياضية كالتالي:

لإيجاد متوسط ثلاث قيم ينبغي جمع القيم وقسمة المجموع على عدد هذه القيم، ومن ثمَّ فإن الصيغ الرياضية المُستنتجة على الصورة:

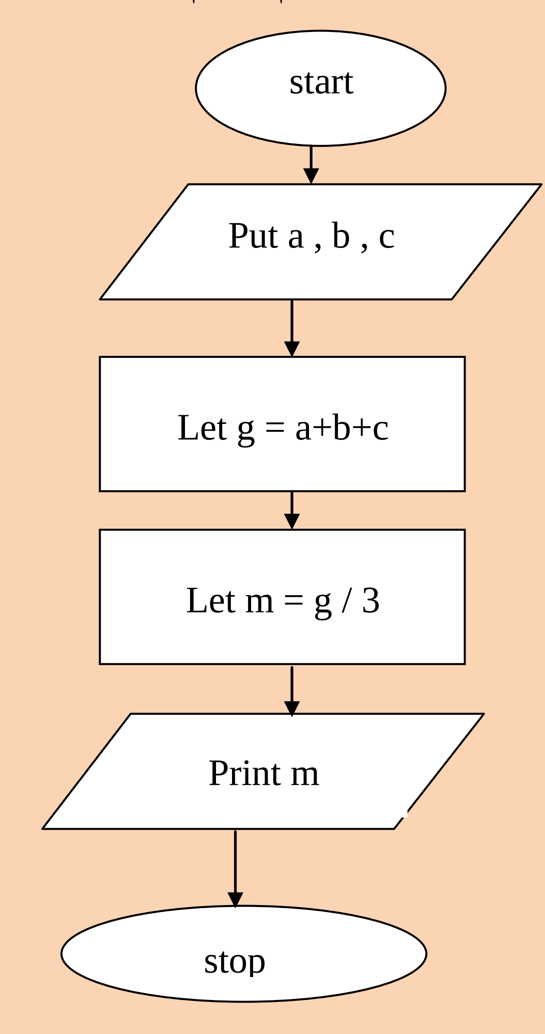
1) g = a + b + c
2) m = g / 3

٢ – تعيين المدخلات، وفي هذا المثال فإن المدخلات عبارة عن a , b , c.

٣ – تعيين العمليات الحسابية، وفي هذا المثال فإن العمليات الحسابية هي عبارة عن الصيغتين الرياضيتين السابقتين.

٤ – تعيين المخرجـــات، والمخرجات في مثالنا هذا عبارة عن مخرجة واحدة هــــي m.

وفي ضوء تلك الخطوات يتم تصميم خريطة الانسياب وهي كما يلي:



مثال ٢:

ارسم خريطة سير عمليات مناسبة لحساب قيمة كل من المتغيرات الكامنة بالمعادلات التالية:

$$A = X^2 + Y^2$$

$$B = X + 3Y$$

$$C = XY + A - B^2$$

والخطوات المستخدمة في هذا المثال على الصورة التالية:

١ – دراسة المشكلة وتحليلها، ثم تحويلها إلي صيغة أو مجموعة من الصيغ الرياضية (والصيغ الرياضية في هذا المثال جاهزة) وهي:

$$A = X^2 + Y^2$$

$$B = X + 3Y$$

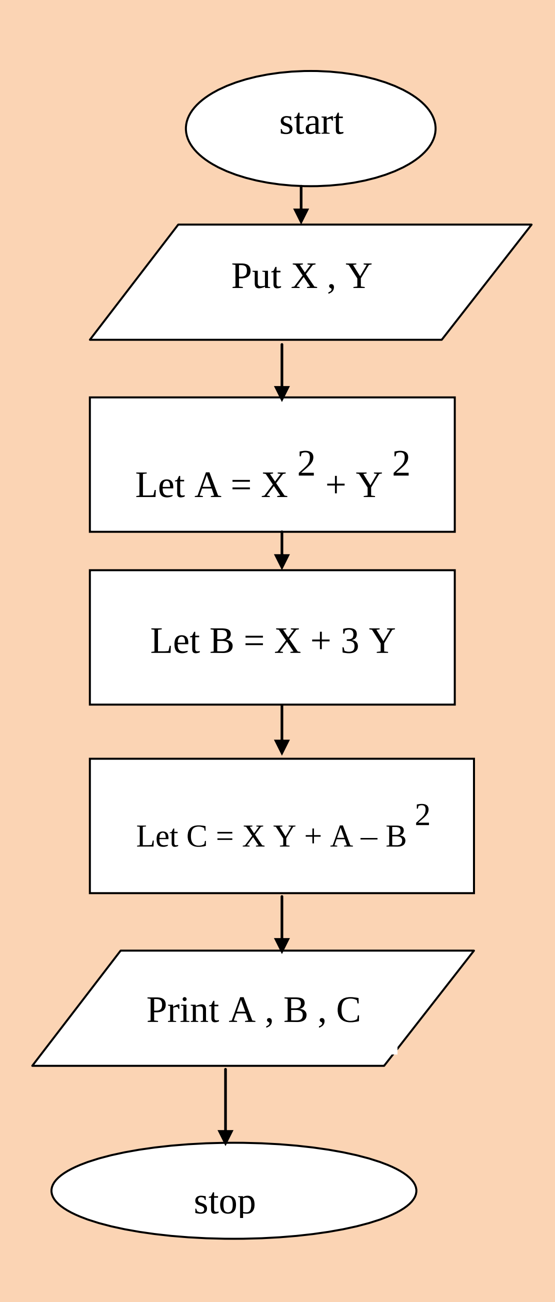
$$C = XY + A - B^2$$

٢ – تعيين المدخلات، وفي هذا المثال فإن المدخلات عبارة عن **x , y**.

٣ – تعيين العمليات الحسابية، وفي هذا المثال فإن العمليات الحسابية هي عبارة عن الصيغ الرياضية السابقة.

٤ – تعيين المخرجات، والمخرجات في مثالنا هذا عبارة عن **A , B , C** .

وفي ضوء تلك الخطوات يتم تصميم خريطة الانسياب وهي كما يلي:


start
Put X , Y
Let A = X 2 + Y 2
Let B = X + 3 Y
Let C = X Y + A – B 2
Print A , B , C
stop

مثال ٣:

صمـــم خريطة انسياب ملائمة لإيجاد المحيط والمساحة لأي دائرة نصف قطرها R.

والخطوات المستخدمة في هذا المثال على الصورة التالية:

١ – دراسة المشكلة وتحليلها، ثم تحويلها إلي صـــيغة أو مجموعـــة مـــن الصـــيغ الرياضيـــــة (والصيغ الرياضية في هذا المثال جاهزة) وهي:

– محيط الدائرة عبارة عن: $P = 2 \prod R$

– مساحة الدائرة عبارة عن: $A = \prod R^2$

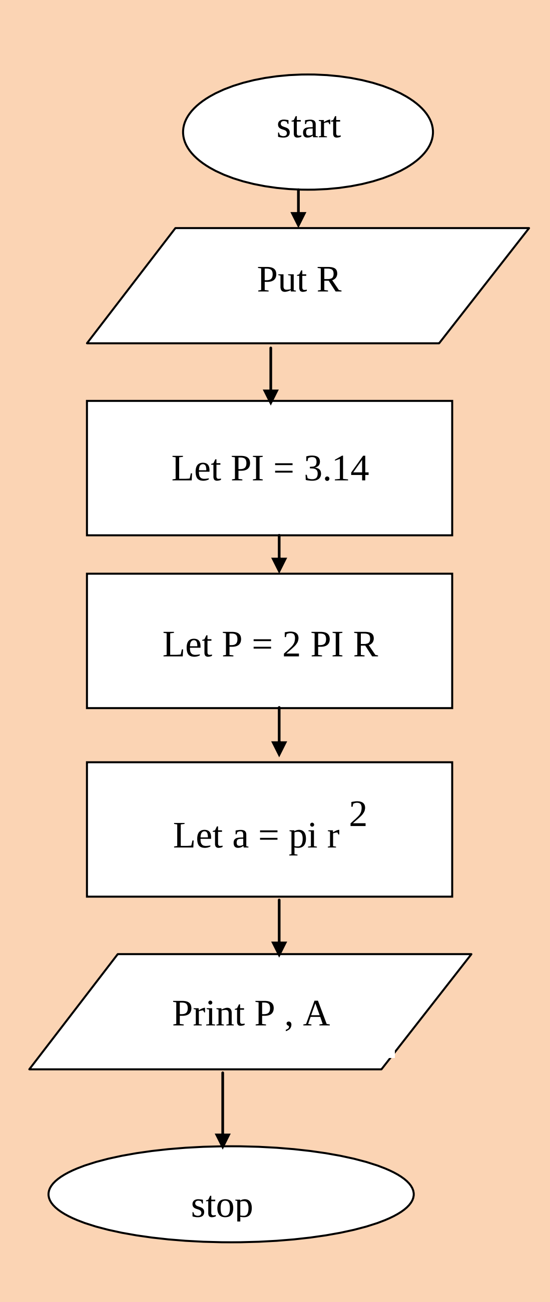
حيث يمكن الإشارة للرمز ∏ بالحرفين **PI**.

٢ – تعيين المدخلات، وفي هذا المثال فإن المدخلات عبارة عن مدخلة واحدة هـــي R.

٣ – تعيين العمليات الحسابية، وفي هذا المثال فإن العمليات الحسابية هي عـــبارة عن الصيغ الرياضية السابقة.

٤ – تعيين المخرجات، والمخرجات في مثالنا هذا عبارة عن مخرجتان هما: P، A

وفي ضوء تلك الخطوات يتم تصميم خريطة الانسياب وهي كما يلي:


start
Put R
Let PI = 3.14
Let P = 2 PI R
Let a = pi r 2
Print P , A
stop

مثال ٤:

ارسم خريطة سير عمليات مناسبة لحساب قيمة كل من المتغيرات الكامنة بالمعادلات التالية:

$$A = X^2 + 2Y$$

$$B = 2X - 3A$$

$$C = A^2 + XB$$

والخطوات المستخدمة في هذا المثال على الصورة التالية:

١ – دراسة المشكلة وتحليلها، ثم تحويلها إلي صيغة أو مجموعة من الصيغ الرياضية (والصيغ الرياضية في هذا المثال جاهزة) وهي:

$$A = X^2 + 2Y$$

$$B = 2X - 3A$$

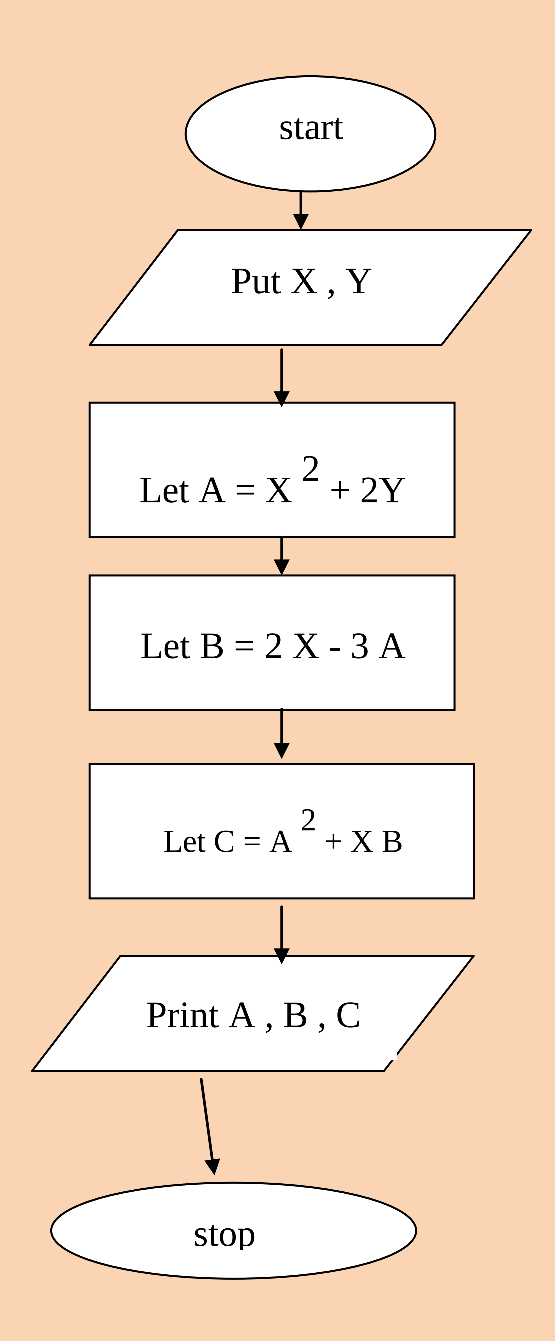
$$C = A^2 + XB$$

٢ – تعيين المدخلات، وفي هذا المثال فإن المدخلات عبارة عن x , y.

٣ – تعيين العمليات الحسابية، وفي هذا المثال فإن العمليات الحسابية هي عبارة عن الصيغ الرياضية السابقة.

٤ – تعيين المخرجات، والمخرجات في مثالنا هذا عبارة عن ثلاث مخرجات وهي A , B , C.

وفي ضوء تلك الخطوات يتم تصميم خريطة الانسياب وهي كما يلي:


start
Put X , Y
Let A = X 2 + 2Y
Let B = 2 X - 3 A
Let C = A 2 + X B
Print A , B , C
stop

الأمثلة السابقة جميعها تمثل خرائط تتابع بسيط ولا يوجد بـــأي خريطـــة مـــن خرائط سير العمليات السابقة أية تفرعات.

وهناك نوع آخر من الخرائط يطلق عليها خرائط التفرع، يتم تبيانها من خـــلال الأمثلة التالية:

مثال ٥:

صمم خريطة انسياب ملائمة لإيجاد جزري المعادلة التربيعية التي على الصورة:

$$A X^2 + B X + C = 0$$

والخطوات المستخدمة في هذا المثال على الصورة التالية:

١ – دراسة المشكلة وتحليلها، ثم تحويلها إلي صـــيغة أو مجموعـــة مـــن الصـــيغ الرياضيـــــــة، والصيغ الرياضية في هذا المثال هي:

$$X_1 = \frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$X_2 = \frac{-B - \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

وبفرض أن:

$$T = -\sqrt{B^2 - 4AC}$$

وبالتالي تصبح الصيغ الرياضية النهائية لتلك المشكلة كما يلي:

$$T = -\sqrt{B^2 - 4AC}$$

$$X_1 = \frac{-B + T}{2A}$$

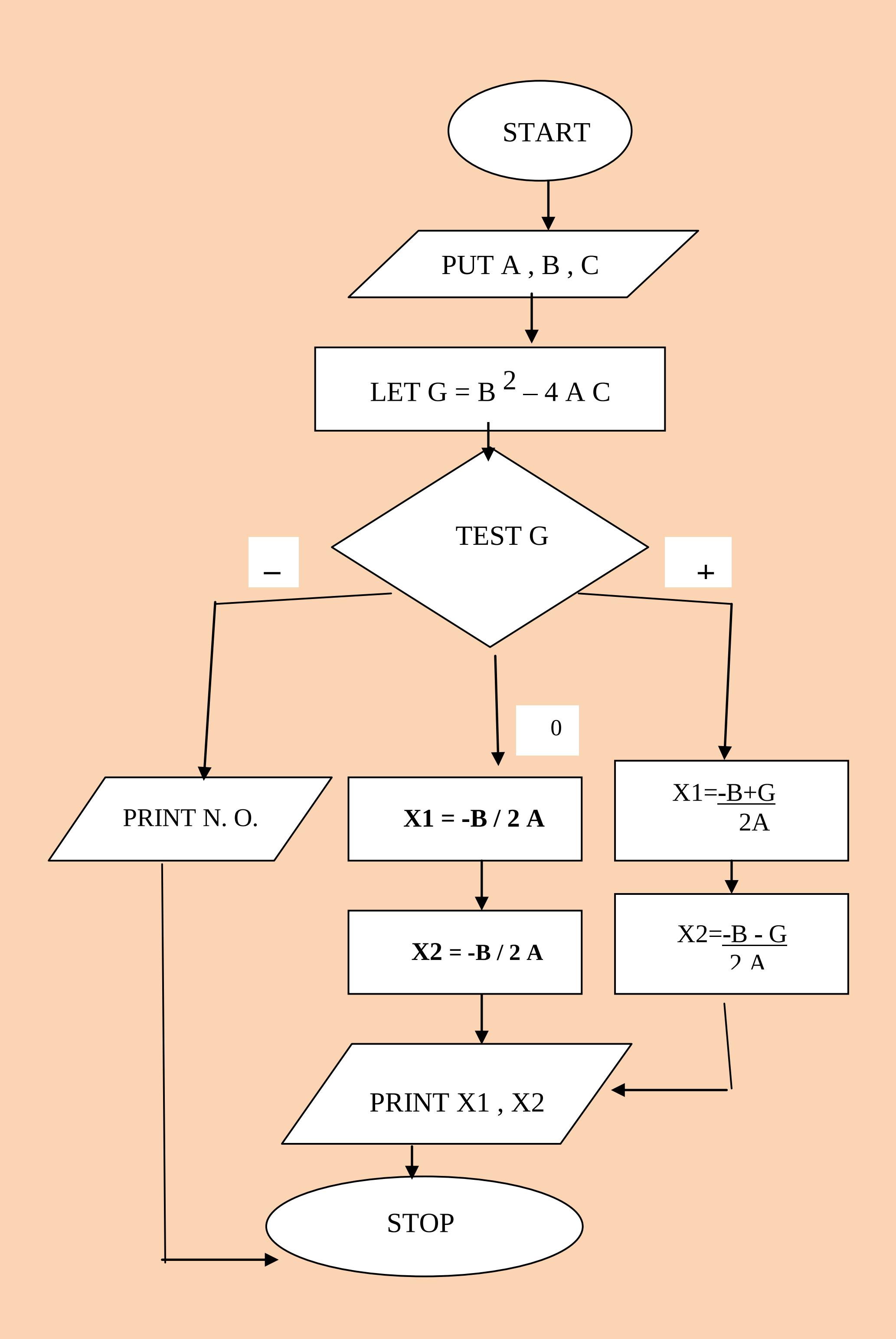
$$X_2 = \frac{-B - T}{2A}$$

٢ – تعيين المدخلات، وفي هذا المثال فإن المدخلات عبارة عن A , B , C.

٣ – تعيين العمليات الحسابية، وفي هذا المثال فإن العمليات الحسابية هي عــبارة عن الصيغ الرياضية السابقة.

٤ – تعيين المخرجات، والمخرجات في مثالنا هذا عبارة عن X_1 , X_2.

وفي ضوء تلك الخطوات يتم تصميم خريطة الانسياب وهي كما يلي:



START
PUT A , B , C
LET G = B 2 – 4 A C
TEST G
–
+
0
PRINT N. O.
X1 = -B / 2 A
X1=-B+G
2A
X2 = -B / 2 A
X2=-B - G
2 A
PRINT X1 , X2
STOP

توضح الخريطة السابقة أن هناك ثلاثة اتجاهات للمرور عبر الحصــول علــى النتائج طبقاً لقيمة G، فإذا كانت أكبر من الصفر فإن الخريطة ســوف تتجــه إلى الاتجاه الأيمن ثم تحسب قيمة جزري المعادلة X1 , X2، وتطبع هاتين القيمــتين ثم تتوقف الخريطة عند هذا الإجراء. مع الأخذ في الاعتبار تجاهل الاتجاهين الآخــرين تماماً.

أما إذا كانت $G = 0$، فإن الخريطة تتجه إلى الوسط وتحسب قيمة الجذرين ثم تتوقف، أيضاً مع تجاهل الاتجاهين الآخرين.

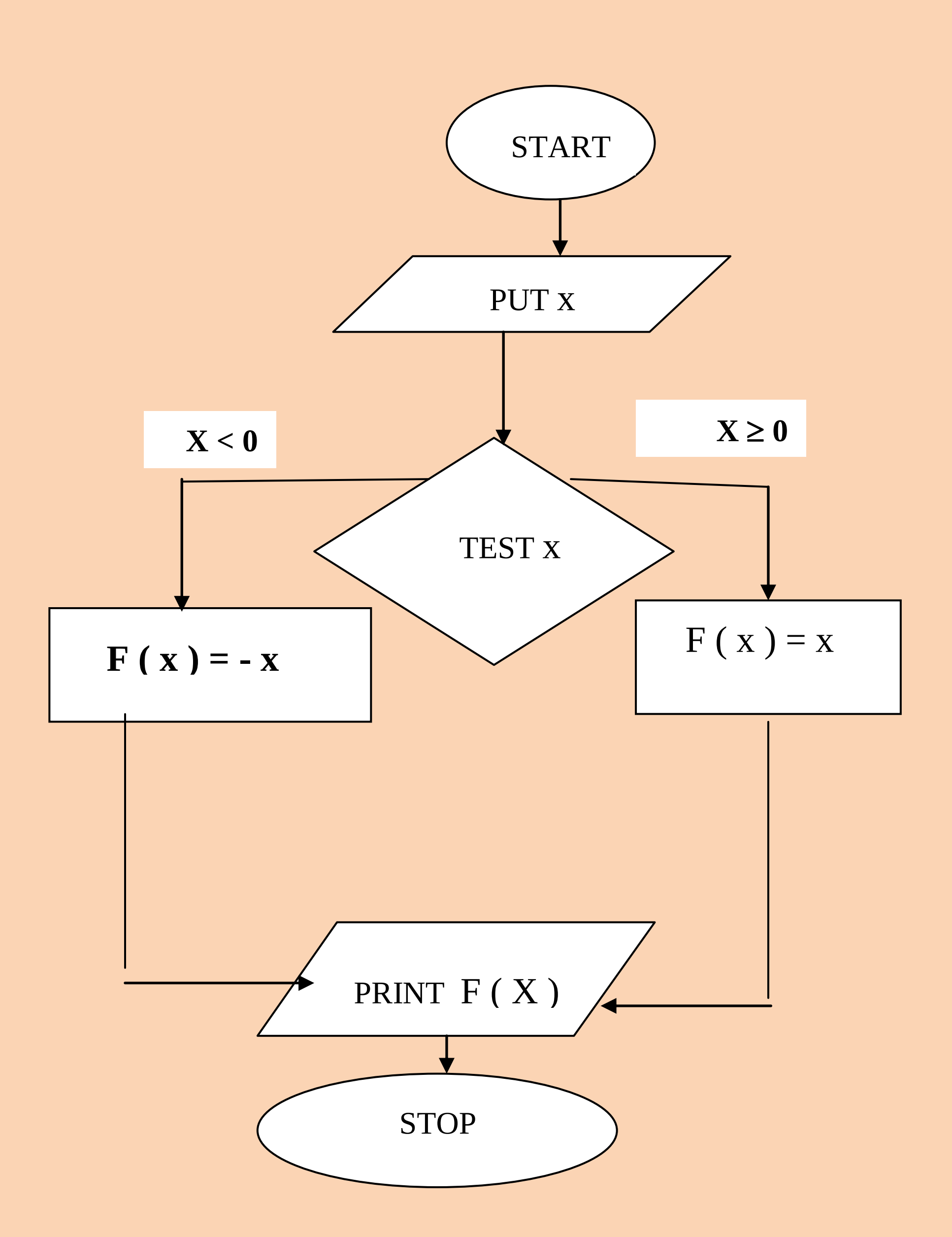
أما إذا كانت قيمة G أقل من الصفر، فإن الخريطة سوف تتجــه إلى الاتجــاه الأيسر، وتطبع رسالة تدل على عدم وجود حل تخايلي، ثم تتوقف مع عدم اعتبـــار الاتجاهين الآخرين.

مثال ٦:

صمم خريطة انسياب ملائمة لحساب قيمة X من العلاقة التالية:

$$F(x) \begin{cases} x & \longrightarrow x \geq 0 \\ -x & \longrightarrow x < 0 \end{cases}$$

ولحل هذه المشكلة واتباع الإجراءات سابقة الذكر يتضح أن خريطة الانسياب عبارة عن:


START
PUT x
X < 0
X ≥ 0
TEST x
F (x) = - x
F (x) = x
PRINT F (X)
STOP

مثال ٧:

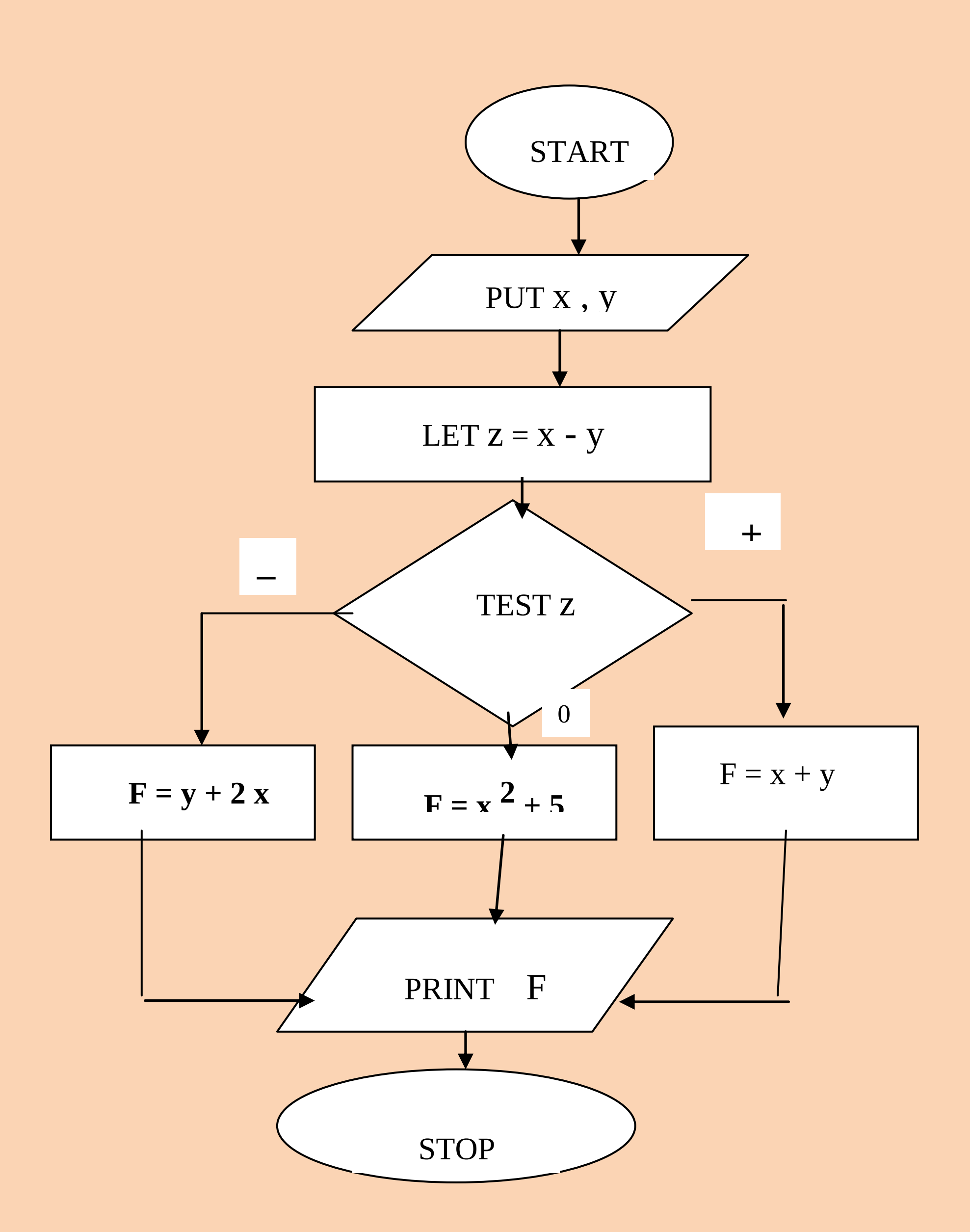
صمم خريطة انسياب ملائمة لإيجاد قيمة الدالة F، من العلاقة التالية:

$$F(x,y)\ \begin{cases} x+y \longrightarrow x>y \\ x^2+5 \longrightarrow x=y \\ Y+2x \longrightarrow x<y \end{cases}$$

عند حل هذه المشكلة يجب تعديل وضع العلاقة السابقة لكـي تصـبح علـى الصورة التالية:

$$F(x,y)\ \begin{cases} x+y \longrightarrow x-y>0 \\ x^2+5 \longrightarrow x-y=0 \\ Y+2x \longrightarrow x-y<0 \end{cases}$$

وفي ضوء الإجراءات السابقة تصبح خريطة الانسياب على الصورة التالية:

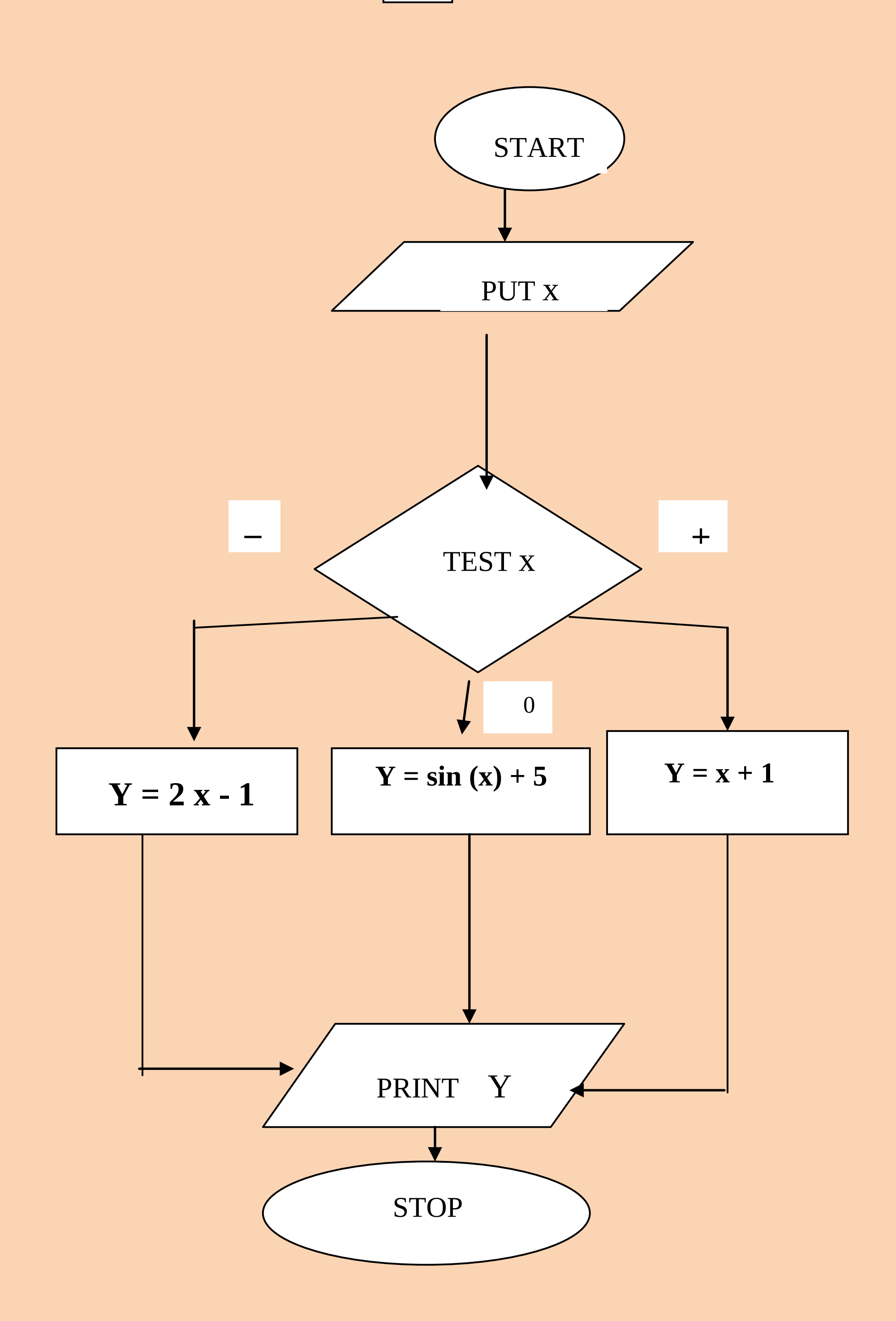

START
PUT x , y
LET z = x - y
TEST z
–
+
0
F = y + 2 x
F = x 2 + 5
F = x + y
PRINT F
STOP

مثال ٨:

صمم خريطة انسياب ملائمة لحساب قيمة غ من العلاقة التالية:

$$F(x) \begin{cases} x + 1 \longrightarrow x > 0 \\ \sin(x) + 5 \longrightarrow x = 0 \\ 2x - 1 \longrightarrow x < 0 \end{cases}$$

وفي ضوء الإجراءات السابقة تصبح خريطة الانسياب على الصورة التالية:


START
PUT x
TEST x
–
+
0
Y = 2 x - 1
Y = sin (x) + 5
Y = x + 1
PRINT Y
STOP

الفصل التاسع

الفهرس

لغـــة البيزك

والبرامـــج التعليميــــــة

قبل الخوض في غمار لغة البيزك كإحدى لغات البرمجة المبسطة عالية المستوى، تجدر الإشارة إلى مقدمة مبسطة عن معنى البرمجة.

تعد البرمجة من الموضوعات الحيوية التي ينبغي على المبتدئ في تعلم الكومبيوتر من إدراكها ولو من بعيد حتى يألف البرامج التي يستخدمها، فمن خلال البرمجة يمكن تطويع الكومبيوتر للقيام بأي مهمة من المهام. وتتجلى أهمية البرمجة في زيادة تفكير المتعلمين من خلال مرورهم بخطوات عند البرمجة تشبه كثيراً خطوات حل المشكلات أو خطوات تنمية التفكير، وهذا ما يخالف تعلم الكومبيوتر من خلال البرامج الجاهزة، ولذلك يتصف المبرمج بالحيوية عن المستخدم، وسوف يتم التعمق في البرمجة، والبرنامج من حيث معناه، ومكوناته، وأسس مقترحة لتصميم برنامج أولي مبسط في ضوء الحقائق الرياضية في الفصل التالي لهذا الفصل (في الفصل العاشر).

إن أهم وظائف الكومبيوتر معالجة البيانات بواسطة مجموعة من التعليمات المتتابعة، هذه التعليمات يجب أن تأخذ أهمية خاصة من الوعي والإدراك. كما أن فهم مفردات هذه التعليمات وإدراك معانيها لهو من الأمور الضرورية في مجال اضطلاع الكومبيوتر بمهمة معالجة البيانات، وقيامه بجميع وظائفه المعهودة. ومجموعة تلك المفردات يطلق عليها لغة الكومبيوتر، وهي كثيرة ومتنوعة، ولها تطبيقات متعددة.

وعندما دخل الكومبيوتر مجال التطبيق كان مستخدموه يجدون صعوبة كبيرة في إعداد البرامج، وبالرغم من سرعة الكومبيوتر وكبر سعة ذاكرته، فإن كل تعليمة منفصلة ينتج عنها قيام الكومبيوتر بعملية بسيطة نسبياً قد تكون جمع أو ضرب عددين، أو ربما تحريك بعض الأعداد من أحد أجزاء الذاكرة إلى آخر. والنتيجة المنطقية لذلك هي أن إجراء عملية حساب على درجة من التعقيد لن تحتاج إلا إلى عدد قليل من التعليمات التي يجب أن تكتب بعناية. لذا يجب إدراك مفردات اللغة التي يتعامل بها المبرمج **Programmer** مع الكومبيوتر.

ومن جانب آخر فقد أدى التطور في استخدام الكومبيوتر، وتعقد المشكلات التي يتم تحليلها بواسطته، إلى العمل على تطوير لغات يتم البرمجة للكومبيوتر عن طريقها تيسر كثيراً من عمل مخططي البرامج، هذه اللغات التي يتم تطويرها هي ما يُطلق عليها في الوقت الراهن اللغات عالية المستوى **High Level Language**.

ونظراً لتعدد لغات البرمجة فأنه عندما يقوم مخطط البرامج بكتابة أوامر البرنامج، يجب استخدام اللغة التي يمكن فهمها بواسطة الكومبيوتر وذلك لوجود لغات متنوعة بدأت باللغات ذو المستوى المتخصص، ثم تطورت تطوراً كبيراً في الحقبة الأخيرة من الزمن.

وهذا الفصل يتناول:

أولاً: لغات الكومبيوتر. الفهرس

يمكن تقسيم لغات الكومبيوتر إلى قسمين رئيسيين هما:

أ – اللغات منخفضة المستوى **Low Level Language**.

وهي لغات تتطلب مستوى فهم متعمق لكيفية التعامل مع جهاز الكومبيوتر، حتى يكون استخدامها أكثر فعَّالية بالمقارنة باللغات عالية المستوى. وهذه اللغة محدودة جداً، وتتكون من النظام الثنائي للأعداد (**1 , 0**)، وهذان الرقمان كافيان لتمثيل مختلف الأرقام العشرية المألوفة. ويمكن أيضاً استخدام شفرات مناسبة للحروف الأبجدية وسائر علامات الكتابة المتنوعة، بحيث يمكن تمثيلها بلغة الواحد والصفر، وهذا ما يطلق عليه اللغة منخفضة المستوى، أي أن اللغة منخفضة المستوى ما هي إلا أرقام وشفرات خاصة بالكومبيوتر وتكون بعيدة عن اللغات الأخرى المتداولة.

ومن أهم اللغات المنخفضة المستوى لغة الماكينة **Machine Language**، ويطلق عليها في بعض الأحيان لغة رموز الماكينة **Machine Code language**، وهي عبارة عن لغة تستخدم بطريقة مباشرة مع الكومبيوتر، لذلك فإن البرنامج المكتوب بتلك اللغة لا يتطلب أي عملية ترجمة داخل جهاز الكومبيوتر. وعلى ذلك فإن تلك اللغة تتعامل مباشرة مع وحدة المعالجة المركزية **C. P. U.**، ويتضح من ذلك صعوبة فهم البرامج المكتوبة بهذه اللغة، ولكنها تعد المستوى الأول والأساسي للغات تخطيط البرامج، ولقد تم استخدام تلك اللغة مع الجيل الأول

للكومبيوتر، حيث كان مخطط البرامج يقوم بترجمة جميع تعليمات البرنامج إلى اللغة التي تتقبلها الماكينة باستخدام النظام الثنائي للأعداد. وكانت عملية كتابة البرامج بهذه اللغة تتطلب أعباء كثيرة، وصعوبات ضخمة، مما أدى إلى تضاؤل استخدامها، وبالتالي عدم انتشار الكومبيوتر في تلك الفترة، فعلى سبيل المثال إذا تم كتابة برنامج بلغة الماكينة لإيجاد حاصل الجمع **B + A = X**، فإن الأمر يتكون من رمز العملية المراد تنفيذها **Operation Code**، وعنوان الموضع المخزن به البيانات اللازمة لتنفيذ العملية **Operand**.

والبرنامج بلغة الماكينة لإيجاد حاصل الجمع السابق هو:

Operation Code	Operand	Description
1010	11001	Replace The Current Value in The Accumulator With The A At Location 11001.
1011	11010	Add The Value B At Location 11010 To The Value A In The Accumulator.
1100	11011	Store The Value X In The Accu-mlator At Location 11011.

برنامج (١٠): إيجاد حاصل جمع عددين **A , B**، باستخدام لغة الماكينة.

وبالرغم من أن لغة الماكينة لغة منخفضة المستوى، إلا أنها اللغة الوحيدة التي يدركها الكومبيوتر، لأنه لا يتعامل إلا مع الأرقام الثنائية (**1 , 0**)، وأي لغة

يتعامل بها الكومبيوتر مهما كان نوعها تتحول – من خلال المترجم الكائن بوحدة المعالجة المركزية – إلى لغة الآلة، وقد تم توضيح ذلك بالتفصيل في فصل سابق.

ومن عيوب هذه اللغة:

١ – تكتب جميع الأوامر بواسطة الأرقام الثنائية، وهي طريقة صعبة كثيراً، وغير علمية.

٢ – يجب على مخطط البرامج حفظ الرموز الثنائية التي تعبر عن العمليات، كما ينبغي عليه معرفة عنوان الأوامر في ذاكرة الكومبيوتر، إضافةً إلى تتبع مسار مواضع تخزين البيانات بالذاكرة.

٣ – صعوبة الفهم بالنسبة للأشخاص الذين يريدون قراءة أي برنامج مكتوب بلغة الماكينة، بل يمكن القول بأن هذه العملية تكاد تكون شبه مستحيلة.

٤ – يحتاج مخطط البرامج إلى معرفة نوعية الكومبيوتر الذي سوف يقوم بتنفيذ البرنامج من خلاله معرفة تامة.

ب – اللغات عالية المستوى: **High Level Language**. الفهرس

نظراً لعيوب لغة الماكينة، ونتيجة للصعوبات الناتجة عن استخدام تلك اللغة في البرمجة، وحتى يمكن التفاهم بين الفرد والكومبيوتر، فقد تم ابتكار لغة وسيطة بين لغة الآلة واللغة المتداولة بين الأفراد كالإنجليزية مثلاً، يمكن بها كتابة البرنامج وفقاً لقواعد معينة، لذلك فقد ظهرت العديد من اللغات الأخرى أطلق عليها لغات عالية المستوى. وتقوم وحدة الذاكرة الثابتة **ROM**، في الكومبيوتر بترجمة البرامج

المكتوبة باللغة عالية المستوى إلى لغة رموز الماكينة حتى يستوعبها الكومبيوتر. لذلك يمكن تعريف اللغات عالية المستوى بأنها لغات للبرمجة، والتي فيها يمكن ترجمة التعليمات **Instructions** الأصلية في تلك اللغة إلى لغة الآلة التي يتعامل بها الكومبيوتر.

أي أن اللغات عالية المستوى تعد لغات عامة الأغراض حيث يتم تصميمها لوصف العمليات الخاصة بتطبيقات التجهيز الإلكتروني للبيانات، ومن ثمّ يمكن القول بأنها لغات مرتبطة بالعمليات.

مما سبق يتضح أن اللغات عالية المستوى تمتاز بالسهولة لأنها تعتمد على بعض الكلمات والتعبيرات المتداولة كالإنجليزية مما يجعل برامجها مفهومة وسهلة الاستعمال.

ومن اللغات عالية المستوى ما يلي:

- لغة الفورتران **FORTRAN**.

تُعد لغة الفورتران من لغات الكومبيوتر عالية المستوى، وهي اختصار للتعبير:

FORmula TRANslator، أي أنها لغة مخصصة للمسائل الرياضية والعلمية والتكنولوجية، وخاصةً الحسابات الرياضية.

وبمعنى آخر فإن لغة الفورتران هي اختصار للتعبير: **system FORmula TRANslating**، وهي بذلك تستخدم للتعبير عن برامج الكومبيوتر من خلال المعادلات الحسابية. لذلك يمكن القول بأن لغة الفورتران هي لغة حل المعادلات الرياضية بمختلف أنواعها، **FORmula TRANslation**.

وتتميز لغة الفورتران بأنها أكثر شيوعاً لحل جميع المسائل الرياضية والعلمية، ويتميز محلل الفورتران **Translator** بأنه سهل التركيب والاستعمال، وسريع العمل، وله قدرة كبيرة في عملية إدخال وإخراج المعلومات.

ومن جانب آخر فقد أثبتت لغة الفورتران بأنها لغة قوية ومتعددة الاستخدام. لذلك فإنها تعد من اللغات الحيوية للبرمجة وفي جميع المجالات.

وقد بدأ استخدام هذه اللغة عام ١٩٥٧م، ثم تطورت تطوراً كبيراً حتى هذا الوقت، فظهر منه فورتران ١، وفورتران ٢، وفورتران ٣، وكان أكثرها شيوعاً واستخداماً فورتران ٤، وبعد ذلك فورتران ٧، ثم فورتران ٨.

وتنقسم أوامر لغة الفورتران إلى عدة أقسام رئيسة هي:

١ – أوامر هادئة لا تحدث أي عمل حسابي معين.

٢ – أوامر وصفية لوصف المتغيرات **Variables**.

٣ – أوامر وصفية لوصف البرامج الثانوية **Subroutine**.

٤ – أوامر من خلالها يتم وضع أشكال المعلومات الثابتة والأرقام.

٥ – أوامر من خلالها يتم تقسيم الذاكرة للعمل مع عدة برامج.

٦ – أوامر تعطي قيمة معينة للمتغيرات داخل البرنامج.

٧ – أوامر إدارية.

٨ – أوامر تمكن المبرمج **Programmer** من تصميم البرامج الثانوية.

من العرض السابق يتضح أن لغة الفورتران لغة شائعة في مجال استخدام التطبيقات العلمية والتكنولوجية، كما أن وجود عدد متنوع من تلك اللغة، لا يعني وجود اختلاف جوهري بين سماتها، ولكن من السهل تعلم هذه الأنواع بمجرد إتقان اللغة الأساسية.

* لغة الكوبول: **COBOL** .

لغة الكوبول من لغات البرمجة ذات المستوى المرتفع، وهي اختصار للتعبير: **COmmon Business Oriented Language** ، وهي بذلك المعنى يقصد بها لغة لتوجيه الأعمال التجارية. وتمتاز تلك اللغة عن اللغات الأخرى عالية المستوى بأنها تحتوي على قدر يسير من الرموز والمصطلحات. وذلك خلاف لغات الكومبيوتر الأخرى.

ولا يوجد فرق كبير بين نشأة لغة الكوبول ولغة الفورتران، فقد تم استخدام لغة الكوبول في ديسمبر عام ١٩٥٩م من خلال رجال الأعمال الذين بحثوا عن

لغة للبرمجة ذات مستوى مرتفع لكي تستخدم لتحقيق أغراضهم، ثم تطورت تلك اللغة فيما بعد، وفي أغسطس عام ١٩٦٨م تمت الموافقة من المؤسسة القومية الأمريكية للمقاييس على أن لغة الكوبول إحدى اللغات الأساسية ذات المستوى المرتفع والتي يمكن استخدامها للكومبيوتر. وفي عام ١٩٧٤م اكتملت لغة الكوبول حتى أصبحت بوضعها الراهن.

ويتكون أي برنامج بلغة الكوبول من:

١ – عدد من الأقسام:**Division** لكل منها اسم مميز.

٢ – عدد من المقاطع: **Sector** تنتج من تلك الأقسام.

٣ – عدد من الفقرات **Paragraphs**: ناتجة من تلك المقاطع.

٤ – عدد من الجمل: **Sentences** تنقسم إليها الفقرات.

٥ – عدد من العبارات: **Statements** محتواة في الجملة.

٦ – عدد من الكلمات **:Words** تنتج من العبارة.

٧ – اللبنة: **character**، وهي أصغر وحدة بناء في تلك اللغة، حيث أن الكلمة تتكون من عدة لبنات، وقد تكون اللبنة حرفاً، أو رقماً، أو علامة من علامات الترقيم.

من ذلك يتضح أن لغة الكوبول تهدف في المقام الأول إلى معالجة التطبيقات التجارية بقدر كبير، لذلك فهي من اللغات الخاصة التي تختص بجانب معين فقط،

ولا تتطرق إلى الجوانب الأخـــرى كالرياضـــيات أو حـــل المعـــادلات العلميـــة والتكنولوجيـــة .

- **لغة ب ل ١.PL / 1 .**

هذه اللغة تعد إحدى لغات الكومبيوتر عالية المستوى، وهي اختصار للتعبير: Programming Language 1، أي لغة البرمجة رقم واحد، وهذه اللغة ذات مستوى مرتفع لأنها لا تتعلق بتكوين وتصميم الكومبيوتر، وقد قامت بتصميم تلك اللغة شركة .I. B. M الأمريكية في أواخر الستينات، ومنذ ظهورها إلى الآن طرأ عليها تطوراً كبيراً.

ويمكن وصف تلك اللغة بأنها خليط من لغة الفورتران ولغة الكوبول. لـــذلك فإن لغة الـــ ب. ل – ١ تضطلع بمهمة الأعمال التجارية وحل المعادلات الرياضية والتكنولوجية، وبالرغم من ذلك فهي محدودة الانتشار.

وتتكون لغة الـــ ب. ل – ١ من رموز وحروف وأرقام تصل إلى ستين، وهـــي عبارة عن الحـــروف الأبجديـــة: a , b , c , ... , z، والأرقـــام: 1 – 9، وبعض الرموز والعلاقات الرياضية.

- **لغة الباسكال: Pascal.**

تعد لغة الباسكال من لغات البرمجة القوية، ولكنها لم تستخدم بكثرة. فهي لغة مخصصة في التعليم بالجامعات، وتدرس حالياً في أغلب جامعات العالم. لذلك فإنها لا تناسب جميع المستويات.

وتلك اللغة من اللغات الحديثة، فبداية ظهورها كان من خلال العالِم "ويررث" **Wrirth** في زيورخ عام ١٩٦٨م، وأول مترجم لتلك اللغـــة تم تصـــنيعه عـــام ١٩٧٠م، وتم تطويره عام ١٩٧٣م، وفي عام ١٩٧٤م تم تشـــكيل لجنـــة مـــن الأساتذة لتطوير هذه اللغة ووضع أساس لها. وفي عام ١٩٧٨م ظهرت هذه اللغة بشكل موسع، وفي عام ١٩٨٠م ظهر أول كتاب لهذه اللغة. أي أن لغة الباسكال قد تكون حديثة إلى حدٍ ما بالمقارنة باللغات السابقة الأخرى، ولكن لم يكتب لهـــا الانتشار مثلها مثل لغة الـــ ب. ل-١.

وتتألف لغة الباسكال من رموز تكون بدورها كلمات، وهذه الكلمات مجتمعة تكون جمل رمزية تنفصل عن بعضها بواسطة (;)، أما الكلمات فتنفصـــل عـــن بعضها البعض بواسطة (,)، وتحتوي لغة الباسكال أيضاً على الحـــروف الأبجديـــة الكبيرة والصغيرة على حدٍ سواء:

A , B , C , ... , Z , a , b , c , ... z

أيضاً تحتوي على الأرقام: **9 – 0**، إضافةً إلى الرموز والعلاقات الرياضية.

*** لغة اللوجو : Logo.**

تعد لغة اللوجو من لغات الكومبيوتر عالية المستوى والتي تناسب كثيراً صغار السن، فلغة اللوجو تهتم بتنظيم الرسوم البيانية والتخطيطية. ولقد تم تطوير تلك اللغة من خلال فريق من التربويين التابعين لمؤسسة ماساشوستس Massachustis للتكنولوجيا وذلك في منتصف عام ١٩٧٠م.

يتضح من ذلك أن الهدف من لغة اللوجو ليس برمجة مشكلات معقدة في مختلف العلوم مثل باقي لغات البرمجة الأخرى عالية المستوى فحسب، ولكنها لغة تساعد على الاكتشاف واللعب فقط، ولها قدرة فعَّالة في مجال الرسوم البيانية والتخطيطية، وتنظيم الأشكال المختلفة على شاشة العرض.

ونظراً لما تختص به لغة اللوجو من مجال محدود، وهو مجال الرسوم البيانية التخطيطية، ونظراً لاعتماد فهم إجراءاتها علي فهم لغة الباسكال. فإن تلك اللغة أصبحت محدودة الانتشار، ولم تلق اهتمام مناسب من المهتمين بالكومبيوتر والبرمجة باللغات.

من العرض الموجز السابق لبعض لغات الكومبيوتر يتضح أن كل لغة من تلك اللغات تضطلع بمهمة محدودة. فلغة الفورتران لغة مخصصة للمسائل العلمية والتكنولوجية، ولغة الكوبول تختص بالأعمال التجارية المتنوعة، أما لغة الـ ب. ل-١ فهي خليط من لغتي الفورتران ولغة الكوبول، أي أنها تهتم بالمسائل

الرياضية والأعمال التجارية، بينما لغة الباسكال فهي لغة تناسب التعليم الجـــامعي فقط. كما أن لغة اللوجو تهتم بتنظيم الرسوم البيانيـــة والأشـــكال التخطيطيـــة، وتناسب كثيراً صغار السن.

وفيما يلي سيتم عرض لغة تختص بجميع الأغراض وهي لغة البيـــزك **BASIC**، كما أن تلك اللغة لا تحتاج إلى مستوى عالٍ من التعليم، ولكنها تلائم حتى المبتدئين في دراسة الكومبيوتر والبرمجة. وفيما يلي عـــرض مفصل – بقـــدر المســـتطاع – لمبادئ هذه اللغة.

ثانياً: لغة البيزك:BASIC . الفهرس

تعد لغة البيزك من لغات البرمجة عالية المستوى وأكثرها استخداماً لأنها لغة تهتم بجميع الأغراض وتناسب المراحل العمرية المختلفة لمتعلمي الكومبيـــوتر والبرمجـــة، إضافةً إلى أن لغة البيزك أيسر لغات التعامل مع الكومبيوتر، وفي نفس الوقت هـــي اللغة الأساسية له، وتصلح لإعداد وبرمجة كافة المهام المتنوعة، في جميع المجـــالات. لذلك فإن لغة البيزك أكثر لغات الكومبيوتر عالية المستوى شيوعاً وسهولة لدرجة تسميتها بلغة الكومبيوتر المتداولة.

كما أنه من اليسير تعلم لغة البيزك نظراً لسهولة الأوامر التي تستخدمها تلـــك اللغة، أيضاً سهولة إدراك مدلول تلك الأوامر نتيجة اقتراب معانيها مـــن اللغـــات المتداولة. ولا تحتاج تلك اللغة إلى معرفة كبيرة باللغة الإنجليزية أو معرفة متعمقة في

البرمجة **Programming**، فلغة البيزك تحتوي على معــاني كلمــات إنجليزيــة بسيطة، ومصممة من أجل الأفراد الذين ليس لديهم أية خبرة عن البرمجة. لــذلك فإن المبتدئ في تعلم البرمجة باستخدام لغة البيزك لا يشعر بأي صعوبة.

ولقد تم وضع أسس لغة البيزك في أوائل عام ١٩٦٠م، وذلك عندما واجهــت كلاً من توماس كيرتز **Thomas Kurtz** ، وجون كيمني **John Kemeny** في كلية دارتموث **Dartmouth** بالولايات المتحدة الأمريكية مشكلة ابتكــار لغــة مبسطة للتعامل مع الكومبيوتر تحوي بعض الأوامر المحددة والمتعددة الإمكانات، أي أن الأوامر المستخدمة في لغة البيزك بالرغم من كونها بسيطة ومحدودة، إلا أنها تفيد في الكثير من التطبيقات الرياضية وغير الرياضية، وفي مجالات أخرى متعــددة.

ويمكن القول بأن أسس لغة البيزك مشتقة من لغات البرمجة عالية المستوى سابقة الذكر، فلقد اقتبس كيمني وكيرتز هذه اللغة من لغة الفورتران وبعض لغات البرمجة الأخرى عالية المستوى، وتم تصميمها في إطار سهل التعلم والاستخدام. ولم تقــف تلك اللغة عند هذا الحد، ولكن تم إضافة أوامر جديدة لها حتى أصبح من اليســير تصميم البرامج المتقدمة ذات الإمكانات المتعددة باستخدامها. ولقد تطورت تلــك اللغة تطوراً سريعاً لمسايرة التقدم العلمي في صناعة جميع أجهزة الكومبيوتر حــتى الصغيرة، ولذلك أطلق عليها لغة الكومبيوتر المنزلي. فلغة البيزك الــتي ظهــرت في الستينات دخلت عليها تعديلات وإضافات كثيرة اختصت بها شركات الكومبيوتر المختلفة، فأصبح يوجد ما يسمى بالبيزك أتــاري **Atari BASIC** للكومبيــوتر

المترلي طراز أتاري **Atari**، وبيزك بي آي **BASIC T. I.** للكومبيـــوتر المــترلي أيضاً من إنتاج شركة تكساس بي آي **Texas T. I. K**، وهكذا.

وفي الوقت الراهن، ومع توافر أجهزة الميكروكومبيوتر فقد تم الاهتمـــام بلغـــة البيزك وتطويرها لتناسب تلك الأجهزة، ولأنه من السهل تعلم لغة البيزك، فانه من الطبيعي أن تناسب جميع الأفراد، ومن خـــلالها يمكنهم البدء في البرمجـــة بطريقـــة سريعة.

مما سبق تتضح ضرورة البدء في تعلم لغة البيزك نظراً لمزاياهـــا المتعـــددة الـــتي جعلتها واسعة الانتشار، والتي منها:

١ – لغة البيزك لغة مناسبة لجميع الأفراد، فهي سهلة التعلم ومثيرة للاســـتخدام، وأي فرد يمكنه تعلم البرمجة باستخدام تلك اللغة.

٢ – لغة البيزك غاية في المرونة، وتسمح للمبرمج بتطوير برامج جديدة، والتغيير في البرامج الموجودة بمجهود قليل نسبياً.

٣ – لغة البيزك تناسب بيئة التحاور المتعلقة بالكومبيوتر.

٤ – تعد لغة البيزك لغة عالمية، وقد أصبحت لغة البرمجة الأساسية لمعظم تطبيقـــات الكومبيوتر.

٥ – لغة البيزك لغة قياسية نسبياً بالرغم من احتمال وجود فروق بسيطة بين نُسخ البيزك المتنوعة (البيزك العادي – البيزك المتقدم ــ جي دبليو بيزيـــك – البيـــزك السريع – البيزك المرئي ــ .... الخ). وبذلك فإن اللغة مستقلة عن الجهاز بدرجة

كبيرة، ومن ثمَّ فإن معظم برامج البيزك يمكن تشغيلها على معظم أجهزة الكومبيوتر بقليل من التعديلات، أو بدون تعديلات تذكر.

وفيما يلي عرض ميسر لتلك اللغة من لغات الكومبيوتر عالية المستوى.

معنى لغة البيزك.

الفهرس

للغة البيزك معنى محدد، ولا يختلف المهتمون بدراسة الكومبيوتر والبرمجة على معنى هذه اللغة نظراً لكونها اختصار لتعبير محدد هو:

Beginners All - purpose Symbolic Instruction Code

ومعناه دليل الأوامر الرمزي لجميع الأغراض للمبتدئين.

هذه اللغة عبارة عن مجموعة من الكلمات الإنجليزية العادية والتي يتم تعلمها في المدارس. ولذلك يمكن تعلم تلك اللغة بسهولة ويسر. ويمكن ترجمة معظم أوامرها إلى اللغة الإنجليزية، ولكن تجدر الإشارة إلى أن لغة البيزك ليست لغة إنجليزية تماماً بالرغم من أنه يمكن فهمها من خلال اللغة الإنجليزية. ولكن لغة البيزك عبارة عن تركيبة معينة من الرموز والحروف والأرقام والكلمات التي يفهمها الكومبيوتر، وفي ضوئها ينفذ مهمة معينة.

ولغة البيزك تعد أداة تعليمية مجدية، فهي السبيل لتعلم الطلاب مفاهيم برمجة الكومبيوتر، كما أنها تعد مدخلاً لتعلم الكومبيوتر دون التعمق في دراسة البرمجة. ولهذا السبب فإن لغة البيزك تعتبر لغة لكل من المتقدمين والمبتدئين في دراسة البرمجة.

وتجدر الإشارة إلى أن لغة البيزك تشبه إلى حد كبير لغة الفورتران، ولكنها أسهل في الاستخدام، وتعتبر نسبيا من أبسط لغات تخطيط البرامج دراسة وتعليما، حيث أنها تحتوي على مجموعة مبسطة من قواعد اللغة، إضافةً إلى تكوينها من عدد صغير من الأوامر. وبالرغم من أن لغة البيزك تعتبر لغة جبرية، إلا أنه يمكن استخدامها في مختلف التطبيقات العلمية والتجارية.

وعند التفكير الجدي في تعليم الكمبيوتر – وخاصة للمبتدئين – وتدريس ما يقوم به من وظائف متنوعة، يجب تدريس لغة البيزك كمهمة متطلبة لذلك. نظراً للسهولة التي تتصف بها تلك اللغة، أيضاً تحتوي على قدرٍ يسير من المكونات إضافةً إلى سهولة استيعابها بسرعة مقارنة باللغات عالية المستوى الأخرى.

وتجدر الإشارة إلى التدريس العملي بقدر الإمكان، أي بعد تصميم برنامج ما ينبغي السرعة في تجريبه من خلال الكومبيوتر حتى يتم الاستفادة من مبدأ التغذية الراجعة الفورية في هذا المجال، وحتى يكون تعلم البرمجة له معنى لدى المتعلمين، مما يؤدي إلى استمرارية المتعلم لتلك العلوم الخاصة بالكومبيوتر.

٢- مكونات لغة البيزك.

الفهرس

هناك عدة مكونات للغة البيزك، وسيتم عرض تلك المكونات بصورة مختصرة فيما يلي:

أ – عناصر لغة البيزك:

يتم بناء لغة البيزك – مثل أي لغة من لغات تخطيط البرامج – من مجموعة من العناصر الأساسية التالية:

(١) فئة الحروف:

الحرف في لغة البيزك يعد أصغر وحدة بنائية (عنصر) في بناء تلك اللغة، وتتكون فئة الحروف المستخدمة في لغة البيزك من:

أ – الأرقام، وهي عبارة عن: 9 , ... , 3 , 2 , 1 , 0.

ب – الحروف الأبجدية، الكبيرة والصغيرة على حدٍ سواء أي:

A , B , C , ..., Z & a , b , c , ..., z

جـ – الحروف الخاصة.

ومن الحروف الخاصة المستخدمة في لغة البيزك:

١) العوامل الحسابية، وهي (^ الأس، * الضرب، / القسمة، + الجمع، – الطرح).

٢) عوامل العلاقات، وهي (= يساوي، < أكبر من، > أصغر من، =< أكبر من أو يساوي، => أقل من أو يساوي، <> أو >< عدم التساوي).

٣) رموز الفواصل، وهي عبارة عن (. النقطة، ، الفاصلة العادية، ; الفاصلة المنقوطة، : النقطتان الرأسيتان، " علامتي التنصيص، ' الفاصلة العالية، (قوس اليمين،) قوس اليسار، ؟ علامة الاستفهام، & علامة الإضافة، %النسبة المئوية، $ علامة الدولار، # علامة العدد.

(٢) الثوابت العددية:

وهي تلك القيمة العددية التي لا تتغير أثناء تشغيل البرنامج، وتنقسم الثوابت إلى نوعين أساسيين هما:

(أ) الثوابت الصحيحة.

وهي القيمة العددية الصحيحة التي لا تحتوي على أي علامة عشرية.

(ب) الثوابت الحقيقية.

وهي القيمة العددية التي تحتوي على علامة عشرية، أي جزء صحيح وجزء كسري.

٣) متغيرات لغة البيزك:Variables

المتغيرات في لغة البيزك هي أسماء لمواضع تخزين البيانات في ذاكرة الكومبيوتر، والتي تتغير محتوياتها أثناء تشغيل البرنامج، وتنقسم المتغيرات إلى نوعين:

أ) متغيرات عددية: Numerical Variables.

وهي أسماء لمواضع تخزين بيانات عددية متغيرة، ويتم تخصيص أسماء لهذه المتغيرات تتكون من حرف واحد أبجدي ورقم واحد فقط ($9 \rightarrow 0$)، أو قد يصل المتغير العددي إلى عدد كبير جداً من الحروف، أو الحروف والأرقام. وهذا يعني أن أسماء المتغيرات العددية المتاحة في لغة البيزك كبيرة جداً، تلك الأسماء تعبر عن أسماء مواضع التخزين في ذاكرة الكومبيوتر.

ومن ثمَّ فإن أسماء المتغيرات المتاح استخدامها في لغة البيزك هي:

A , B , C , ... , Z } **26 Characters**

$$\left.\begin{array}{l} A_0 , B_0 , C_0 , \ldots\ldots , Z_0 \\ A_1 , B_1 , C_1 , \ldots\ldots , Z_1 \\ A_2 , B_2 , C_2 , \ldots\ldots , Z_2 \\ . \\ A_9 , B_9 , C_9 , \ldots\ldots , Z_9 \end{array}\right\} \text{260 Characters}$$

ومن أمثلة تلك المتغيرات العددية ما يلي:

$$A = 3 \quad , \quad A_0 = 15 \quad , \quad B_2 = 43 \quad C_8 = 5432 \quad \ldots\ldots\ldots$$

(ب) المتغيرات غير العددية: String Variables.

ويطلق عليها في بعض الأحيان المتغيرات الحرفية أو المتسلسلة، وهـــي مواضـــع لتخزين بيانات غير عددية (خليط من الأرقام والحروف الخاصة ويمكن أن تحتـــوي على مسافات) متغيرة. ويتم تخصيص أسماء لهذه المتغيرات يتكون من حرف واحد أبجدي متبوع بعلامة الدولار كما يلي:

A$, B$, C$, ……….. , Z$ 26

وفي بعض نسخ البيزك يمكن أن يتكون فيها اسم المتغير من حرف واحد أبجدي متبوع برقم واحد (9 → 0) يلي ذلك علامة الدولار كما يلي:

$$\left.\begin{array}{l} A_0\$ \;,\; B_0\$ \;,\; C_0\$ \;,\; \ldots\ldots\ldots \;,\; Z_0\$ \\ A_1\$ \;,\; B_1\$ \;,\; C_1\$ \;,\; \ldots\ldots\ldots \;,\; Z_1\$ \\ A_2\$ \;,\; B_2\$ \;,\; C_2\$ \;,\; \ldots\ldots\ldots \;,\; Z_2\$ \\ . \\ . \\ . \\ A_9\$ \;,\; B_9\$ \;,\; C_9\$ \;,\; \ldots\ldots\ldots \;,\; Z_9\$ \end{array}\right\} \quad 260$$

وبالتالي فإن عدد المتغيرات المتسلسلة المتاح استخدامها ٢٨٦ متغير. والثوابت المتسلسلة توضع بين علامتي تنصيص، ومن ثمَّ فإنه من أمثلة المتغيرات الحرفية:

A$ = " ELTODARY " , B1$ = " THE ANSWER IS: "
Z0$ = " HELLOW " , H7$ = " 45? NM " , ...

ب – التعبيرات والعوامل الحسابية:

الفهرس

يتكون التعبير الحسابي في لغة البيزك من مجموعة من الثوابت والمتغيرات والأقواس المتصلة فيما بينها بواسطة مجموعة من الرموز الخاصة تسمى العوامل الحسابية، والتي تشير إلى تنفيذ عملية حسابية معينة.

(١) العوامل الحسابية.

يقوم مخطط البرامج باستخدام مجموعة من الرموز الخاصة، وذلك للتعبير عن العمليات الحسابية الأساسية، ويطلق على تلك الرموز العوامل الحسابية، وهي موضحة بالجدول التالي:

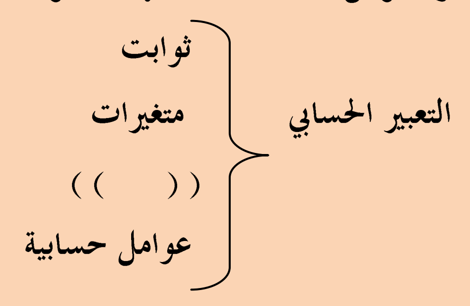
جدول (٤)

العوامل الحسابية في لغة البيزك

العملية	الرمز	مثال
الجمع	+	A + B
الطرح	–	A – B
الضرب	*	A * B
القسمة	/	A / B
الأس	^	A ^ B

(٢) التعبيرات الحسابية.

يتكون التعبير الحسابي – كما سبق ذكره – من مجموعة من الثوابت والمتغيرات والأقواس المنفصلة فيما بينها بمجموعة من العوامل الحسابية كما يلي:



وهناك عدد من القواعد التي ينبغي مراعاتها عند كتابة التعبيرات الحسابية:

١ – تكتب جميع الأرقام والحروف والعوامل الحسابية (مكونات التعبير الحسابي) على سطر واحد، فمثلاً التعبير: $\frac{5\,A}{C}$ يكتب كالتالي: 5 * A / C

٢ – الثوابت والمتغيرات والأقواس في التعبير الحسابي لا بد من الفصل بينها بواسطة العوامل الحسابية المناسبة فمثلاً التعبير A B يكتب A * B، والتعبير 5 A يكتب 5 * A ، والتعبير 3 (A + B) يكتب 3 * (A + B) ، والتعبير (A + B) (C – D) يكتب (A + B) * (C – D)، وهكذا.

٣ – يمكن ظهور العوامل + أو – قبل المتغيرات أو الثوابت منفردة، ولكن العوامل الحسابية الأخرى لا يمكن ظهورها قبل الثوابت أو المتغيرات منفردة، فمثلاً التعبيرات B - , A + , (A + B) – تعبيرات صحيحة، بينما التعبيرات C / , A* , B^ فهي تعبيرات خاطئة.

والجدول التالي يبيِّن مجموعة من العلاقات الجبرية وما يقابلها من تعبيرات حسابية في ضوء قواعد كتابة التعبير الحسابي:

جدول (٥)

تعبيرات حسابية مقابلة لتعبيرات جبرية

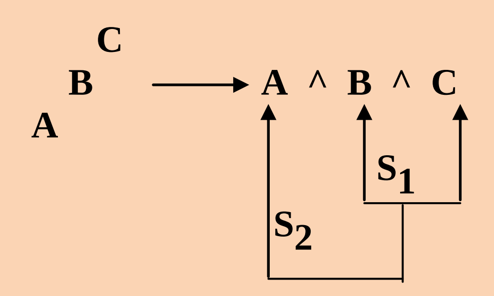
العلاقة الجبرية (الصيغة الرياضية)	التعبير الحسابي
$4A + 5B$	4 * A + 5 * B
$B^2 - 4AC$	B ^ 2 – 4 * A * C
$\frac{A}{B} + \frac{C}{D}$	A / B + C / D
$(X + Y)^r$	(X + Y) ^ r
$\frac{A - B}{C - D}$	(A – B) / (C – D)

(٣) أولوية تنفيذ العمليات الحسابية. الفهرس

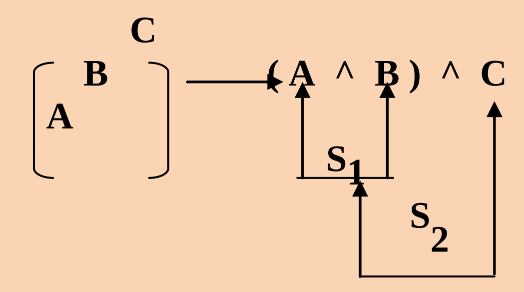
يتم تنفيذ العمليات الحسابية في التعبير الحسابي طبقاً لمجموعة من القواعد تسمى أولوية تنفيذ العمليات، والتي ترتب تنفيذ العمليات بذلك التعبير، وهذه القواعد مرتبة كما يلي:

قاعدة ١ : ما بداخل الأقواس بدءاً من الأقواس الداخلية وحتى الخارجية، ويتم تنفيذها طبقاً للقواعد من ٢ إلى ٤ .

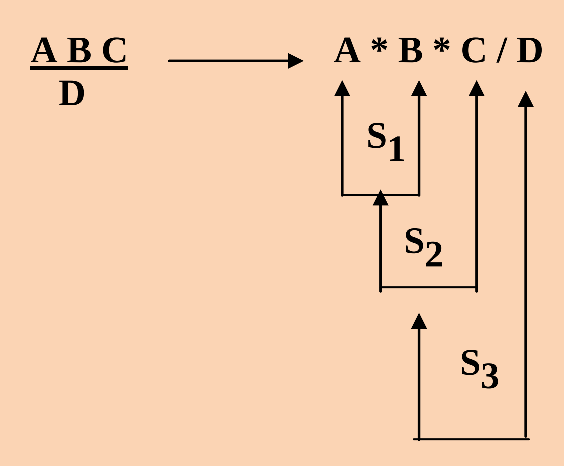
قاعدة ٢: الأسس ويتم تنفيذها من اليمين إلى اليسار كما بالمثالين التاليين:



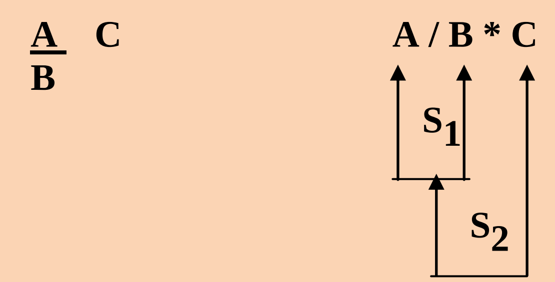
&



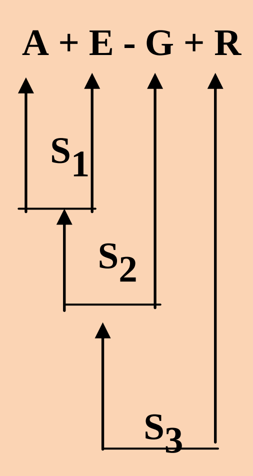
قاعدة ٣: الضرب والقسمة ويتم تنفيــذها من اليسار إلى اليمين كما بالمثالين التاليين:



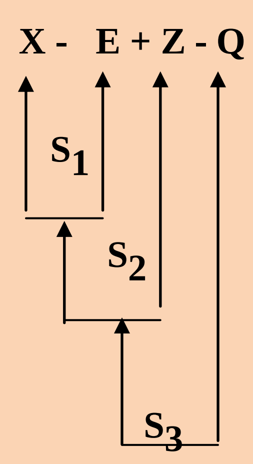
&



<u>قاعدة ٤</u>: الجمع والطرح، ويتم تنفيذها من اليسار إلى اليمين كمـــا في المثــــــالين التاليين:



&



تمرين ١: حوِّل الصيغة الرياضية التالية إلى تعبير حسابي بلغة البيزك موضحاً أولوية تنفيذ العمليات الحسابية بذلك التعبير:

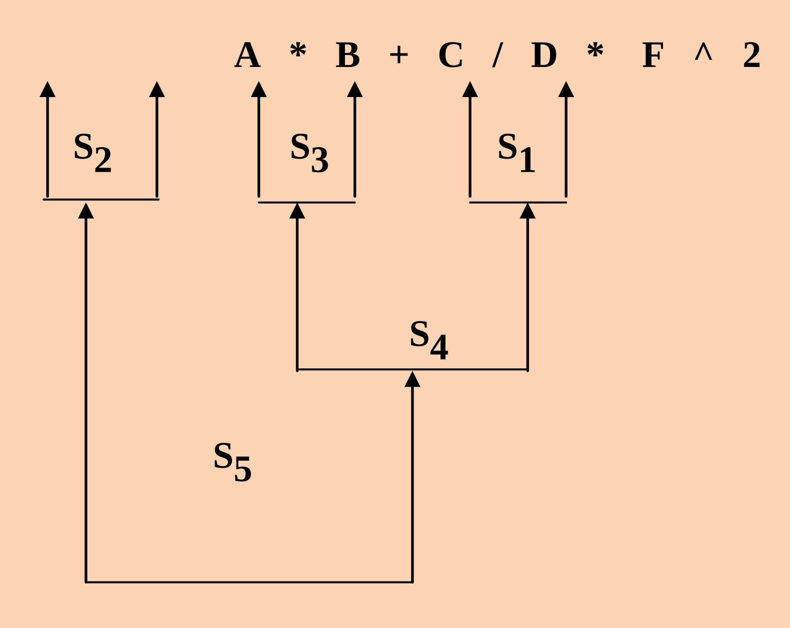
$$AB + \frac{C}{D} F^2$$

والحل يكون على الصورة التالية:

أولاً: التعبير الحسابي بلغة البيزك:

$$AB + \frac{C}{D} F^2 \longrightarrow A * B + C / D * F \wedge 2$$

ثانياً: توضيح أولوية تنفيذ العمليات الحسابية:



وفي هـــذه الحالة تكون الخطوات التي تبين أولوية تنفيذ العمليات الحسابية كما يلي:

$S_1 = F \wedge 2$

$S_2 = A * B$

$S_3 = C / D$

$S_4 = S_3 * S_1$

$S_5 = S_2 + S_7$

تمرين ٢:

حول الصيغة الرياضية التالية إلى تعبير حسابي بلغة البيزك مع توضيح أولويـــة تنفيذ العمليات الحسابية بهذا التعبير.

$$A + \frac{B\,C}{D}\,(P + 1) - 3^{Q + R} + \frac{2}{X^N}$$

ولحل ذلك التمرين، ينبغي: أولاً: وضع الأقواس المنطقية كما يلي:

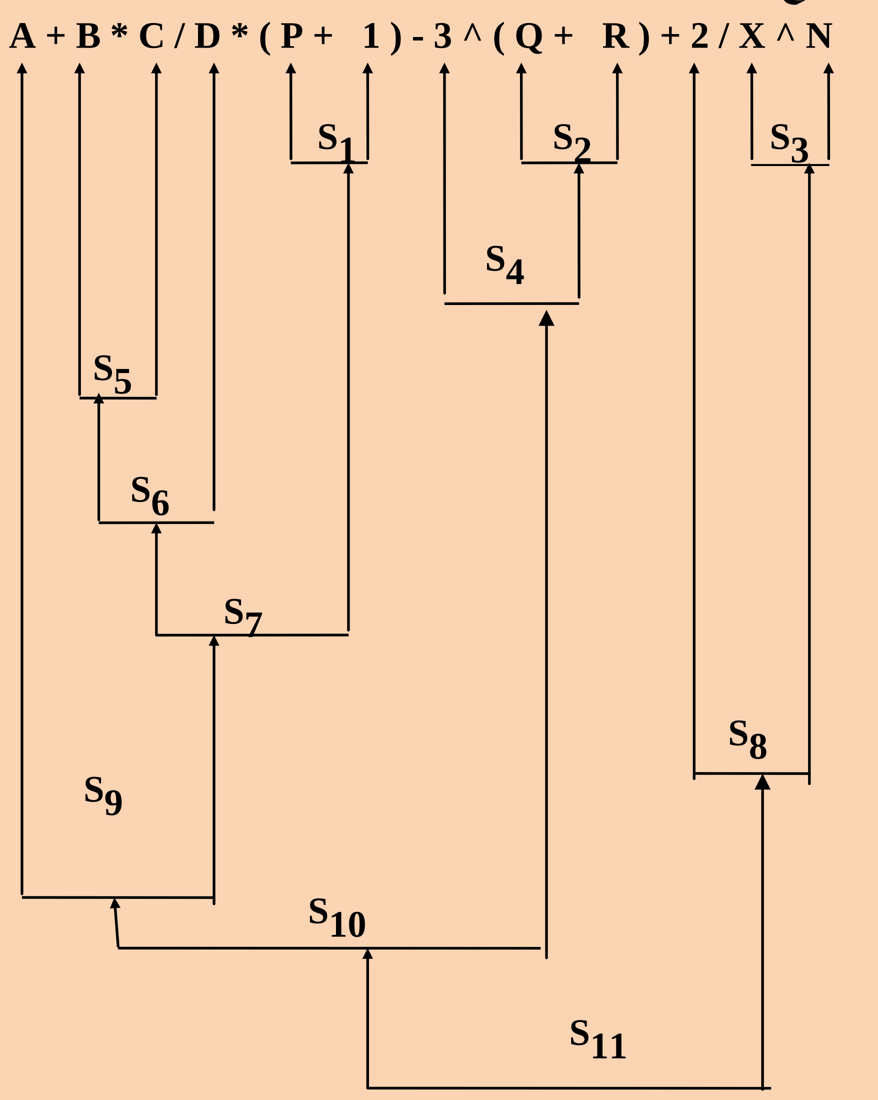
$$A + \frac{B\,C}{D}\,(P + 1) - 3^{(Q + R)} + \frac{2}{X^N}$$

ثانياً: التعبير الحسابي بلغة البيزك الناتج من الصيغة الرياضية السابقة:

A + B * C / D * (P + 1) - 3 ^ (Q + R) + 2 / X ^ N

ثالثاً: توضيح أولوية تنفيذ العمليات الحسابية:

A + B * C / D * (P + 1) - 3 ^ (Q + R) + 2 / X ^ N



ومن ثمَّ فإن خطوات تنفيذ العمليات الحسابية تكون كالتالي:

S_1 = P + 1
S_2 = Q + R
S_3 = X ^ N
S_4 = 3 ^ S2
S_5 = B * C
S_6 = S5 / D
S_7 = S6 * S1
S_8 = 2 / S3
S_9 = A + S7
S_{10} = S9 - S4
S_{11} = S10 + S8

تمارين تدريبية:

عبِّر عن الصيغ الرياضية التالية بالتعبيرات الحسابية، موضحاً أولوية تنفيذ العمليات الحسابية بكل تعبير.

1) $4WK^3 - \frac{FG}{EH}$

2) 3 A B (8 T + 7 H)

$$3)\quad \left[\frac{G-F}{G-H}\right]^{R} - 4T^{N}$$

$$4)\quad \left[\frac{2AB}{C+L} - \frac{R}{7(P+Q)}\right]^{\frac{1}{N}}$$

الدوال القياسية في لغة البيزك: الفهرس

توجد مجموعة من الدوال القياسية في لغة البيزك، من خلالها يمكن حساب قيم مجموعة الدوال الرياضية عند استخدام مجموعة أسماء خاصة بتلك الدوال. ويتم تخزين قيمة الدالة بعد حسابها في اسم الدالة، وهذه الأسماء موضحة بالجدول التالي:

جدول (٥)

الدوال القياسية والتعبيرات الحسابية المقابلة لها بلغة البيزك

م	التوصيف (الصيغة الرياضية)	دالة البيزك (التعبير الحسابي)
١	الجزر التربيعي $\sqrt{س}$	SQR (X)
٢	الحد المطلق | س |	ABS (X)
٣	الدالة الأسية هـ^{س} (e^{X})	EXP (X)
٤	جيب الزاوية جا س	SIN (X)
٥	جيب تمام الزاوية جتا س	COS (X)
٦	ظل الزاوية ظا س	TAN (X)
٧	اللوغاريتم لو س	LOG (X)

مثال: عبر عن الصيغتين الرياضيتين التاليتين بلغة البيزك:

1) $\sqrt{\left| \frac{A}{C - A} \right|}$

2) SIN (C X - e ^{BX})

والحل في هذه الحالة على الصورة:

1) SQR (ABS (A / (C - B)))

2) SIN (C * X - EXP (B * X))

بعض أوامر لغة البيزك:

الفهرس

توجد أوامر متنوعة للغة البيزك ، ومتعددة الإمكانات، تستخدم في تصميم برامج بسيطة أو برامج متقدمة. ويمكن تصنيف تلك الأوامر إلى ثلاثة أنواع:

١ – أوامر وصفية.

٢ – أوامر منفذة.

٣ – أوامر بواسطتها يقوم الكومبيوتر بحل المشكلة من خلال البرنامج وإعطاء النتائج.

ومن الأوامر شائعة الاستخدام، والتي تصلح للمبتدئين في دراسة البرمجة ما يلي:

أولاً: أوامر الإدخال والإخراج:

توجد أربعة أوامر أساسية لعملية إدخال البيانات، وإخراجها في لغة البيزك:

(١) **الأمر READ**، ووظيفة هذا الأمر قراءة البيانات من جملة البيانات في البرنامج.

(٢) **الأمر DATA**، ووظيفة ذلك الأمر تعريف البيانات اللازمة لجملة القراءة السابقة.

(٣) أمر الإدخال **INPUT**، وظيفة هذا الأمر قبول البيانات من الوحدات الطرفية، أو وحدات الإدخال المتنوعة.

(٤) أمر الطباعة **PRINT**، ووظيفة ذلك الأمر طباعة المخرجات، والحصول على النتائج.

وسنلقي الضوء على مثال لكل من مهمة الإدخال، ومهمة الإخراج في العرض التالي:

١ – أمر الإدخال: **INPUT Statement**.

يستخدم هذا الأمر في إدخال بيانات عددية أو غير عددية إلى ذاكرة الكومبيوتر أثناء تشغيل البرنامج، ويمكِّن هذا الأمر الفرد من تلقين المعلومات الثابتة اللازمة لحل المشكلة والحصول على النتائج، ويأخذ هذا الأمر الصورة التالية:

n INPUT Variable -list

حيث **n** رقم أمر الإدخال نفسه، بينما تمثل قائمة المدخلات **Variable List** مجموعة المتغيرات العددية أو غير العددية المطلوب إدخال قيمها، ويفصل كل متغير عن الآخر بفاصلة عادية (,). فمثلاً السطر التالي:

10 INPUT a , b , c

يمثل إدخال قيم المتغيرات **a , b , c** إلى ذاكرة الكومبيوتر.

بينما السطر التالي:

25 INPUT " r = " ; r

فعند تنفيذه يطلب الكومبيوتر إدخال قيمة عددية للمتغير العددي **r** أي: **r = ?**، وعلامة الاستفهام؟ دليل على طلب القيمة العددية للمتغير العـــددي **r**. وهـــذه صورة من صور استخدام أمر الإدخال **INPUT** لتخزين قيم عددية داخل ذاكرة الكومبيوتر.

أما عند تنفيذ السطر التالي:

40 INPUT a$

يطلب الكومبيوتر إدخال قيمة غير عددية (حرفية أو سلســلة مــن الحــروف) للمتغير الحرفي **a**، وتلك صورة استخدام أمر الإدخال في تخزين قيم غير عدديـــة (متسلسلة) داخل ذاكرة الكومبيوتر.

٢ – أمر الطباعة PRINT.

يستخدم أمر الطباعة في إخراج النتائج من ذاكرة الكومبيوتر وطباعتها علـــى وحدة العرض المرئية (شاشة الجهاز).

وأمر الطباعة **PRINT** أحد الأوامر الهامة في لغة البيزك، ومن الصور البسيطة لاستخدام هذا الأمر هي الكتابة المباشرة، فمثلاً عند تلقـين الكومبيـوتر الجملـة التاليـة:

PRINT " HELLO "

وعند الضغط على مفتاح الإدخال **ENTER**، ستظهر كلمة **HELLO** أعلى الشاشة.

وهذا يعتبر أمر مباشر نظراً لعدم وجود رقم للسطر، وعلى شاكلة ذلك، فإن أي أمر من أوامر لغة البيزك إذا كُتِبَ بدون أرقام للسطر، والضغط على مفتاح الإدخال، فإن الكومبيوتر سوف ينفذ هذه الأوامر مباشرة، وبالتالي يُطلق على الأوامر في هذه الحالة أوامر مباشرة.

وعلامتي التنصيص "، " علامتان هامتان عند كتابة نص نود الحصول عليه بدون تغيير، بينما الصورة تكون مختلفة عند الأرقام بدون علامتي تنصيص، فإذا كتب عدد واحد بعد أمر الطباعة وبدون علامتي تنصيص، فإن الرقم أو العدد يظهر كما هو على شاشة الجهاز. ويمكن أيضاً المزج بين الأرقام والحروف، فمثلاً عند كتابة الجملة:

PRINT 2 , " BASIC "

يؤدي ذلك إلى كتابة الرقم ٢، ثم بعد مسافة تكتب كلمة **BASIC**.

ويأخذ أمر الطباعة الصيغة التالية:

n PRINT List

حيث n رقم أمر الطباعة ذاته، قائمة عناصر المخرجات، وتلك القائمة يمكن أن تكون:

- مجموعة متغيرات عددية أو غير عددية.
- تعبيرات حسابية.
- مجموعة ثوابت غير عددية String.

ويتم الفصل بين عناصر قائمة المخرجات بفاصلة عادية (,)، أو فاصلة منقوطة (;)، أو فاصلة عالية (')، وتختلف طريقة عرض المخرجات في كل حالة كما يلي:

- في حالة الفصل بين المتغيرات بواسطة فواصل عادية (,)، عندئذٍ سوف ينقسم كل فصل في المخرجات إلى خمس مناطق متساوية، وفي العادة يكون طول كل منطقة ١٥ موضعاً، مثلاً:

PRINT 3 , 2

يتبين على الشاشة ما يلي:



– وفي حالة الفصل بين المتغيرات بواسطة فواصل منقوطة (;)، عندئـــذٍ ســـوف تكتب المخرجات متجاورة، مثلاً:

PRINT 3 ; 2

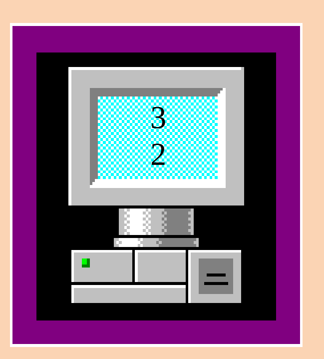
يتبين على الشاشة ما يلي:



– أما في حالة الفصل بين المتغيرات بواسطة فواصل عالية (‘)، عندئـــذٍ ســـوف تكتب المخرجات في سطور متتالية، مثلاً:

PRINT 3 ‘ 2

يتبين على الشاشة ما يلي:



إضافةً إلى طباعة مجموعة المتغيرات على شاشة الكومبيوتر باستخدام أمر الطباعة PRINT، فإن هذا الأمر يستخدم أيضاً في إجراء العمليات الحسابية المتنوعة، وفيما يلي أمثلة لكيفية استخدام هذا الأمر في إجراء العمليات الحسابية والمخرجات التي ستوضح على الشاشة.

```
PRINT 4 * 5      ⇒      20
PRINT 24 / 6     ⇒      4
PRINT 24 + 36    ⇒      60
PRINT 15 - 12    ⇒      3
PRINT 3 ^ 2      ⇒      9
```

ويستخدم أمر الطباعة أيضاً مع كل من المتغيرات العددية:

```
60 PRINT a
```

ويمكن أن يأخذ الصورة التكميلية التالية:

```
60 PRINT " a " ; a
```

ويستخدم أيضاً مع المتغيرات غير العددية (الحرفية أو المتسلسلة):

```
70 PRINT b$
```

أمر التخصيص LET.

يطلق على هذا الأمر في بعض الأحيان أمر تحديد القيمة أو جملة التخصيص، ويستخدم في تخزين بيانات عددية (X)، أو غير عددية (X$) بذاكرة الكومبيوتر. ويأخذ الأمر LET الصورة التالية:

n LET V = E

حيث n رقم الأمر ذاته، V المتغير المخصص لتخزين القيمة العددية، E ثابت عددي، أو متغير عددي، أو تعبير حسابي والذي سوف يتم تخزين قيمته في المتغير. فمثلاً عند تخزين الجملة: LET A = 3، فإن الكومبيوتر يحجز خلية مناسبة في الذاكرة يطلق عليها A ثم يخزن بها الرقم ٣، ويمكن تصور الخلية بالشكل التالي:

3
A

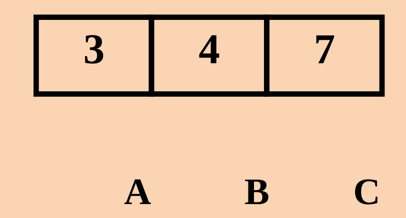
أيضاً عند تخزين الجملة: LET A = 4، فإن الكومبيوتر يحجز خلية مناسبة في الذاكرة يطلق عليها B، ثم يخزن بها الرقم ٤، ويمكن تصور الخليتين معاً كما بالشكل التالي:

3	4
A	B

وعند تخزين الجملة التالية في ذاكرة الكومبيــوتر: LET C = A + B، فــإن الكومبيوتر سوف يقوم بما يلي:

- جمع المتغيرين A، B.
- تحديد قيمة المتغير C بحاصل الجمع.

عندئذٍ سوف يحجــز الكومبيوتر ثلاث خلايا بالذاكرة كما موضح بالصــورة التالية:



3	4	7
A	B	C

والجدير بالذكر أن الأمر LET لا يستخدم في تخزين قيم للمتغير فقط، وإنمــا قد يستخدم لتخزين تعبيرات حسابية متنوعة، فعلى سبيل المثال فإن السطر التــالي يستخدم لتخزين مميز المعادلة التربيعية:

LET D = B ^ 2 - 4 * A * C

فإذا كانت C = 2 & B = 6 & A = 3 ، فإن قيمة المميز D = 12 سوف يتم تخزينها في المتغير D.

وهكذا فإن الجدول التالي يوضح مجموعة من الصيغ الرياضية، وكيفية تخزينـــها في ذاكرة الكومبيوتر باستخدام الأمر **LET**.

جدول (٦)

استخدام الأمر **LET** في معالجة بعض الصيغ الرياضية

ALGEBRAIC EQUATION	BASIC LET STATEMENT
$T = 4WK^3 - \frac{FG}{EH}$	10 LET T =4*W*K^3-F*G/(E*H)
$X = 3AB(8.5T + 7.9H)$	10 LET X = 3*A*B*(8.5*T+7.9*H)
$W = \left[\frac{G-F}{G-H}\right]^R - 4T^N$	10 LET U = ((G-F)/(G-H))^R-4*T^N
$Y = 1 - A + \frac{A2}{2!} - \frac{A3}{3!} - + \frac{A4}{4!}$	10 LET Y = 1-A+A^2/2-A^3/6+A^4/24

من هذا الجدول يمكن ملاحظة أن عدد الأقواس المفتوحة يساوي عدد الأقـــواس المغلقة في التعبير الحسابي.

وتجدر الإشارة إلى بعض الملاحظات الهامة عنـــد اســـتخدام الأمـــر **LET** في تخصيص قيم للمتغيرات في ذاكرة الكومبيوتر:

١ – يتطلب الأمر في بعض الأحيان تجزئ بعض العلاقـــات الجبريـــة (الصـــــيغ الرياضية) إلى صيغ جبرية بسيطة ثم استخدام أكثر من جملة للأمر **LET**.

فمثلاً:

$$T = \left[\frac{X + Y L}{C + 2} - \frac{2 Y}{2 L} \right]^5$$

فإنه يتم تجزئة وحساب قيمة هذه الصيغة كما يلي:

$$T_1 = \frac{X + Y L}{C + 2} \Rightarrow \quad 10\ LET\ T_1 = (X+Y*L)/(2+L)$$

$$T_2 = \frac{2 Y}{2 L} \Rightarrow \quad 20\ LET\ T_2 = 2 * Y / (2 * L)$$

$$\therefore \quad T = (T_1 - T_2)^5 \Rightarrow \quad 30\ LET\ T = (T1 - T2) \wedge 5$$

٢ – يمكن تخزين قيمة ثابت عددي، أو متغير عددي في مجموعة مـــن المـــتغيرات العددية باستخدام أمر التخصيص المتعدد مثل:

10 LET A = B = C = 43.65

وبعد تنفيـــذ هذه الجملة ستصبـــح المتغيرات الثلاثـــة **A , B , C** لهـــا القيمـــة **43.65**.

٣ – يستخدم الأمر **LET** أيضاً لتخزين بيانات متسلسلة، ويكون في هذه الحالة على الصيغة التالية:

10 LET A$ = " VERY GOOD "

أي أن الأمر **LET** يستخدم في كل من المتغيرات العددية، وغير العددية.

٤ – يمكن الاستغناء عن الكلمة **LET** في الكثير من أجهزة الكومبيوتر، وفي هذه الحالة يتم كتابة هذا الأمر على الصيغة:

10 A = 5

ويتم التخصيص كما لو كان الأمر **LET** موجوداً.

والجدير بالذكر أنه من خلال تلك الأوامر الثلاثة السابقة، وفي ضـــوء أســـس تصميم البرنامج (يتم توضيح ذلك في الفصل التالي) يمكن تصميم بعض الـــبرامج ومعالجة بعض المشكلات من خلال الكومبيوتر في ضوء هذه البرامج.

<u>أمر التفرع غير الشرطي: **GO TO**</u>

قبل التعرض إلى هذا الأمر يجب إلقاء الضوء على موضوع حيـــوي في البرمجـــة وهو التفرع والتكرار: **Branching & Looping**، وتستخدم جمـــل التفـــرع والتكرار في لغة البيزك لجعل عملية تخطيط البرامج عملية مرنة وسهلة، كما أنهـــا

تساعد على اختصار عدد الأوامر اللازمة لكتابة البرنامج، مما يترتب عليه تخفيض الوقت اللازم لعملية تشغيل البرنامج، ويؤدي ذلك خفض المجهود المبذول في تصميم البرامج المتنوعة. ويمكن القول أنه بدون جمل التفرع والتكرار، فإن عملية تخطيط البرامج تصبح عملية عقيمة ومضيعة للوقت ومملة إلى أبعد الحدود، ومن ثمَّ تكون غير اقتصادية.

التفرع: Branching.

الفهرس

عملية التفرع هي عملية تحويل التحكم من موضع بالبرنامج إلى موضع آخر (بمعنى القفز من موضع لآخر)، ويوجد نوعان من التفرع في لغة البيزك:

١ – التفرع غير الشرطي Unconditional Branching.

التفرع غير الشرطي يعني الانتقال من موضع إلى آخر في نفس البرنامج دون أية شروط.

ومن المعروف أن الكومبيوتر ينفذ البرنامج طبقاً لترتيب السطور، أو يتم تنفيذ الأوامر بترتيب ظهورها في البرنامج واحداً تلو الآخر، ولكن في بعض الأحيان يكون من الضروري الانتقال (القفز) إلى جزء آخر بالبرنامج وبالتالي يتغير التتابع الطبيعي للترتيب، ومن ثمَّ التنفيذ. ويطلق على هذا الانتقال التفرع غير الشرطي، ويستخدم في تنفيذه الأمر **GO TO** والذي يساهم في الانتقال إلى أي أمر آخر في نفس البرنامج.

أي أن أمر التفرع غير الشرطي GO TO يستخدم في الانتقال غير المشـــروط إلى أي سطر من سطور البرنامج المذكور رقمه بعد هذا الأمر. ويأخذ هذا الأمـــر الصيغة التالية:

n GO TO m

حيث n رقم الأمر نفسه، M رقم أول جزء من البرنامج مطلوب الانتقال إليـــه.

فمثلاً:

```
10 PRINT 2 * 3
20 PRINT 2 + 3
30 PRINT 4 / 2
40 PRINT " ALI "
50 PRINT " AHMED "
60 PRINT " ELTODARY "
```

```
6
5
2
ALI
AHMED
ELTODARY
OK
```

وعند تلك السطور نحصل على النتائج الموضحة.

بينما السطور التالية، فإن نتيجتها كما هي موضحة فيما يلي:

```
10 PRINT 2 * 3
20 PRINT 2 + 3
25 GO TO 50
30 PRINT 4 / 2
40 PRINT " ALI "
50 PRINT " AHMED "
60 PRINT " ELTODARY "
```

```
6
5
AHMED
ELTODARY
OK
```

وتجدر الإشارة إلى أن الجمل التالية خاطئة وغير مقبولة في لغة البيزك في ضوء الأمر الحالي:

** 20 GO TO X$ & 10 GO TO K ، ينبغي أن يكون رقم الجملة المطلوب الانتقال إليها رقماً صحيحاً موجباً وليس متغيراً عددياً أو متسلسلاً.

** 20 GO TO 2O ، لا يمكن نقل التحكم إلى الجملة نفسها، وإلا ظل الكومبيوتر يعمل إلى مالا نهاية.

ومن جانب آخر، يوجد أمر شبيه بالأمر الحالي، وهو GO SUB، وهو أمر استدعاء البرامج الفرعية SUBROUTINE، وينبغي أن ينتهي الأمر الفرعي المطلوب استدعائه بالجملة RETURN.

وحقيقةً أن الأمران GO TO & GO SUB متشابهان ما عدا أن الكومبيوتر يحفظ مكان الأمر GO SUB الذي تسبب في التوجه إلى البرنامج الفرعي، ثم يبدأ في تنفيذ الأوامر الكائنة بالبرنامج الفرعي (بدايته الرقم التالي للأمر GO SUB) إلى أن يصل للأمر RETURN، فيعود إلى المكان الذي حفظ فيه، ثم يتم تنفيذ الأوامر التالية له في البرنامج الأصلي.

٢ – التفرع الشرطي Conditional Branching.

هو النوع الثاني من التفرع، ويعني الانتقال من موضع إلى آخر في البرنامج تحت شرط معين معتمداً على نتيجة المقارنة بين بين مقدارين، فإذا تحقق الشـــرط يـــتم الانتقال، وإذا لم يتحقق الشرط لا يتم الانتقال.

وتتم عملية المقارنة باستخدام مجموعة من الرموز يطلق عليها عوامل العلاقـــات أو الروابط المنطقية وهي كالتالي:

>= & <= & <> أو >< & > & < & =

وتُستخدم هذه العوامل في بناء التعبيرات المنطقية **Logical Expressions** والتي تُستخدم في المقارنة بين مقدارين أو تعبيرين. وتحدد التعبيرات المنطقية العلاقة بين مقدارين بحيث تكون نتيجة التعبيرات في إحدى الصورتين (صـــواب **True**) أو (خطأ **False**).

ويتم تنفيذ التفرع الشرطي في لغة البيزك باستخدام الأمـــر **IF & THEN**، والذي يستخدم التعبير المنطقي في عملية المقارنة، فإذا تحقـــق الشـــرط المـــذكور (**True**) يتم القفز إلى الموضع المطلـــــوب الانتقـــال إليه، وإذا لم يتحقق الشرط (**False**) يتم تنفيذ الجملـــة التالية لأمر التفرع الشرطي **IF & THEN** ، أي لا يتم الانتقال.

ويأخذ أمر التفرع الشرطي الصيغة التالية:

n IF R.O THEN m

حيث **n:**

* رقم أمر التفرع الشرطي ذاته &

* **R.O** رابطة منطقية معينة أو التعبير المنطقي المستخدم في عملية المقارنة &

* **m** رقم الجزء من البرنامج المطلوب الانتقال إليه عند تحقق الشرط.

وهناك بعض البرامج تستخدم الأمر **GO TO** بعد كلمة **THEN**، ومــن ثمَّ فإن أمر التفرع الشرطي في هذه الحالة يأخذ الصورة التالية:

n IF R.O THEN GO TO m

وفي بعــض نسخ البيزك، يمكن وضع أمر التخصــيص، أو أي أمــر منفــذ (طباعة، قراءة، توقف ... الخ) في نهاية أمر التفرع الشرطي بدلاً من رقم الجملــة المطلوب الانتقال إليها في حالة تحقق الشرط، مثلاً:

IF A > B THEN L = R + 1 ,
IF A = B THEN STOP

وهكذا ....

التكـــــــرار: LOOPING. الفهرس

يطلق على التكرار في بعض الأحيان الحلقة التكراريـــة، وتســـتخدم الحلقـــات التكرارية في تكرار مجموعة محددة من الأوامر بالبرنامج عدداً معيناً مـــن المـــرات.

وتضطلع الحلقة التكرارية بمهمة تنفيذ مجموعة من الأوامر بالبرنامج لعدد محدود من المرات، وفي كل مرة تتغير قيم متغير أو أكثر.

ولبناء الحلقة التكرارية يتم استخدام الأمر **FOR & NEXT**، حيث تستخدم كلمة البرمجة **FOR** للدلالة على كل وحدة من المجموعة أو من الجدول، وذلك لتفادي كتابة أمر ما مرة أخرى. بينما تستخدم كلمة البرمجة **NEXT** لإنهاء ذلك الجزء من البرنامج الذي بدأ بكلمة البرمجة **FOR** .

وتحتوي كلمة البرمجة **FOR** على جميع المعلومات الخاصة بالقيمة الابتدائية، وقيمة الزيادة، والقيمة النهائية للتكرار، كما أنها أيضاً تقوم بعملية الزيادة، ولذلك لا نحتاج للأمر **LET**. وتقوم أيضاً بإنهاء التكرار عند الوصول إلى عدد المرات المطلوب تكرارها. بينما كلمة البرمجة **NEXT** تحدد نهاية التكرار. والصورة التالية توضح كيفية بناء التكرار باستخدام الأمر **FOR & NEXT**:

```
n1 FOR I = V1 TO V2 STEP V3
.........
.........
n2 NEXT I
```

حيث:

* **I** متغير عددي يسمى دليل التكرار،
* **V1** القيمة الابتدائية للدليل،

* V2 القيمة النهائية للدليل،
* V3 قيمة الزيادة للدليل،
* n1 رقم كلمة البرمجة FOR (أول سطر في الحلقة التكرارية)،
* N2 رقم كلمة البرمجة NEXT (آخر سطر في الحلقة التكرارية.

ويمكن توضيح هذا الأمر على النحو التالي:

– تبدأ قيمة الدليل بالقيمة الابتدائية V1.

– يتم تنفيذ جميع الأوامر المحصورة بين كلمتي البرمجة FOR & NEXT والتي يطلق عليها مجال Domain التكرار.

– عندما يتم الوصول إلى كلمة البرمجة NEXT يعود التحكم إلى كلمة البرمجة FOR.

– تتزايد قيمة الدليل بمقدار الزيادة V3، وتقارن قيمة الدليل مع القيمة النهائية V2، فإذا كانت قيمة الدليل أقل من أو يساوي القيمة النهائية V2 يتم تنفيذ الخطوة الثانية من السرد الحالي (تنفذ جميع الأوامر المحصورة)، خلاف ذلك ينتقل التحكم لتنفيذ الأمر الذي يلي كلمة البرمجة NEXT في التتابع الطبيعي للبرنامج.

وفي حالة عدم كتابة مقدار الزيادة V3 في كلمة البرمجة FOR، فإن قيمة الزيادة في الدليل تعتبر ١ في كل مرة. وتأخذ كلمة البرمجة FOR في هذه الحالة الصورة التالية:

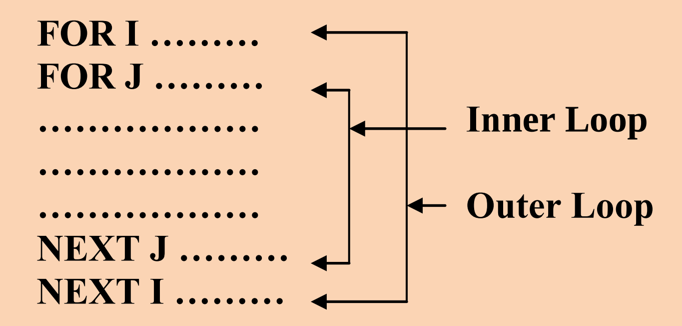
n FOR I = V1 TO V2

التكرارات المتداخلة:

تحتــوي التكرارات المتداخلة على أكثر من حلقة تكرارية، ومنــها التكــرار الثنائي، والتكرار الثلاثي، ......الخ، وفيما يلي التكرار الثنائي كأحد التكــرارات المتداخلــة.

التكرار الثنائي (التكرار الزوجي):

يتكون التكرار الزوجي من تكرارين أحدهما داخل الآخر، يسمى الأول التكرار الداخلي **Inner Loop**، والآخر يطلق عليه التكرار الخارجي **Outer Loop**. ويأخذ التكرار الثنائي الشكل التالي:



ويتم تنفيذ الحلقة التكــرارية الداخلية أولاً إلى أن تنتهي تماماً، ثم يتم – بعــد ذلك – تنفيذ الحلقة التكرارية الخارجية.

<u>أمر القراءة **READ**، وأمر البيانات **DATA** .</u>

يستخدم أمر القراءة **READ** في تخصيص بيانات عددية أو غير عددية لمجموعة متغيرات بذاكرة الكومبيوتر أثناء تشغيل البرنامج، ويأخذ أمر القـــراءة الصـــورة التاليـــة:

n READ Variable List

حيث:

* **n** عبارة عن رقم أمر القراءة ذاته،

* **Variable List** تشير إلى قائمة متغيرات عددية أو غير عددية المطلوب قراءة قيمها، ويفصل كل متغير عن الآخر فاصلة عادية (,).

وجميع البيانات المطلوب قراءتها بأمر القراءة ينبغي وضعها في أمـــر البيانـــات، والذي يأخذ الصورة التالية:

n DATA Value List

حيث:

* **n** رقم أمر البيانات ذاته،

* **value List** تمثل مجموعة من القيم العددية أو غير العدديـــة، والـــتي ســـيتم تخصيصها لمجموعة المتغيرات الكامنة في أمر القراءة. ويتم فصل كـــل قيمـــة عـــن الأخرى بفاصلة عادية (,). وكل قيمة في أمر البيانات يجب أن تناظر متغير مـــن نفس النوع في أمر القراءة.

وأمر البيانات يستخدم في نفس ترتيب ظهوره في البرنامج (طبقاً لرقم الأمر في البرنامج)، ولذلك فإن أمر القراءة يتطلب ترتيب قيم البيانات في أمـــر البيانـــات بالترتيب الذي يتطلبه تنفيذ البرنامج.

ومعظم مخططي البرامج يضعون أوامر البيانات معاً في نهاية أو بداية البرنـــامج. وعند استخدام أمري القراءة والبيانات يجب ملاحظة:

– ترتيب قيم البيانات في أمر البيانات بالترتيب الذي يقابل المتغيرات المخصصة لها في أمر القراءة، ولابد أن تكون من نفس النوع.

– كل استخدام لأمر القراءة سيأخذ عدداً من القيم من أمر البيانات مساوياً لعدد متغيراته.

– عندما يتم استخدام جميع القيم بأمر البيانات، فإن أي محاولة أخرى لاســـتخدام أمر القراءة سيؤدي إلى توقف البرنامج.

– استخدام أمر إعادة التخزين سيجعل البرنامج يبدأ مرة أخرى في بداية أول قيمة في أمر البيانات.

أمر الأبعاد: **DIM**.

في لغة البيزك يمكن تجنب مجموعة متتالية من خلايا الذاكرة تحمل نفس الاسم باستخدام أمر الأبعاد **DIM**. ويكمن هذا الأمر قرب بداية البرنامج، ويتيح للمبرمج توفير مجموعة متتالية من الخلايا.

ويستخدم هذا الأمر في تحديد مكان بالذاكرة لمجموعة بنود تحت اسم معين وليكن **V**، ومجموعة البنود عبارة عن مجموعة من المتغيرات تشترك في نفس الاسم وتتميز عن بعضها بالرقم فقط. ويمكن تحديد اسم مجموعة البنود وأبعادها باستخدام هذا الأمر يليه اسم مجموعة البنود، ثم عدد المتغيرات بين قوسين. لذلك يأخذ هذا الأمر الصورة التالية:

DIM V (n)

حيث **V** اسم مجموعة البنود، **n** عبارة عن حجم متغيرات مجموعة البنود.

وفي بعض الأحيان يتطلب الأمر إدخال مجموعة متتالية من البيانات في وقت واحد، ومثل هذه المجموعات تسمى المنظومات **Array**، وتعرف المنظومة ذات البعد الواحد **One – Dimensional Array** بالقائمة **List**، بينما تعرف المنظومة ذات البعدين **Two – Dimensional Array** بالجدول **Table** أو المصفوفة **Matrix** ، ويتم تخصيص مواضع داخل ذاكرة الكومبيوتر لهذه المنظومات تعرف بالمتغيرات ذات الأبعاد **Subscripted Variables** .

وفيما يلي صورة المتغيرات ذات البعد الواحد:

n DIM V(Size)

حيث **n** رقم أمر الأبعاد، والذي يظهر في بداية البرنامج، **V** مجموعـــة المـــتغيرات ذات البعد الواحد والمطلوب الإعلان عنها، **Size** حجم المـــتغيرات، وينبغـــي أن يكـــون حجم المتغير عدداً صحيحاً يعبر عن أكبر عدد مطلـــوب أن تصـــل إليـــه القائمة.

وتوجد تطبيقات متعددة لاستخدام ذلك الأمر للتغلب على صعوبات تواجـــه المعلم في تدريس الرياضيات، قد يصعب عليه إيجاد حلول سريعة لها، ومن أمثلـــة تلك التطبيقات ما يلي:

أ – إيجاد أكبر قيمة عددية **Larger Number** لمجموعة من القيم مثـــل إيجـــاد أكبر درجة في مجموعة الدرجات، أو أكبر ربح في مجموعة من القيم، ......الخ.

ب – فرز الأعداد **Number Sorting** ، أي ترتيب البيانات العددية المخزنة في قائمة بذاكرة الكومبيوتر في ترتيب تنازلي أو تصاعدي.

جـــ – إيجاد المتوسط الحسابي **Arithmetic Mean**، والانحـــراف المعيـــاري **Standard Deviation** لمجموعة من الدرجات الخام.

د – إيجاد معامل الارتباط **Correlation Coefficient**، أو مقياس العلاقة بين متغيرين أو عدة متغيرات.

هـــ – إيجاد معادلة الانحدار **Regression Equation** لمجموعة من البيانـــات، وهي معادلة الخط المستقيم التي تحقق التوافق الأمثل لمجموعة من النقاط.

<u>أمري التوقف **STOP**، والنهاية **END** .</u>

يدل الأمر **END** على نهاية البرنامج، فهذا الأمر ينبه الكومبيوتر إلى ضـــرورة التوقف عن تشغيل البرنامج بعد أن تكون النتائج المطلوبـــة تم الحصـــول عليهـــا. وتوجد الكثير من أنظمة البيزك لا تلح في استخدام الأمر **END** إلا عند الرغبـــة في استخدامها.

ولكن الأمر **STOP** ينهي العمل بحل البرنامج، وقد يأتي هذا الأمر كســـطر مفرد في البرنامج ويأخذ الصورة التالية:

n STOP

حيث **n** رقم أمر توقف البرنامج.

أو قد يأتي مع أمر التفرع الشرطي. فمثلاً السطر التالي:

n IF a = b THEN PRINT " THAT IS CORRECT.": STOP

وهذا يعني أنه إذا كان الشرط **a = b** متحقق، عندئذٍ أكتب الجملـــة **THAT IS CORRECT**، ثم أوقف البرنامج، عندئذٍ سيظهر التقرير:

STOP Statement n , 3

أي أن الأمر الثالث في السطر رقم **n** سبب توقف للبرنامج المستخدم.

أمر الملاحظات: REM.

وهذا الأمر لا يؤدي أي شئ جوهري داخل الكومبيوتر، وإنما يكتب فقط التوضيحات على شاشة العرض دون الاهتمام بها، ويتم وضع هذا الأمر في أي مكان في البرنامج طبقاً للتوضيح المطلوب.

وعند تنفيذ البرنامج، لا تظهر التوضيحات التالية للأمر REM، ولكن تظهر تلك التوضيحات فقط عند طلب قائمة بسطور البرنامج. وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن تكرار ذلك الأمر إلى أي عدد من المرات طبقاً لطبيعة البرنامج.

أمر توليد الأعداد العشوائية RND.

يستخدم الكومبيوتر – من خلال البرمجة – أمراً خاصاً يسمى أمر توليد الأعداد العشوائية، لاستنتاج مجموعة من الأعداد بطريقة عشوائية، ويستخدم هذا الأمر في برامج متعددة كالسحب الذي يحدث في شهادات الاستثمار، وبرامج الألعاب والألغاز.

وعند تجريب التعليمة: PRINT RND فإن الكومبيوتر سيكتب عدداً عشوائياً، وعند تكرار العمل، يكتب الكومبيوتر عدداً عشوائياً آخر، ...... الخ.

والأعداد العشوائية التي سيكتبها الكومبيوتر تنحصر بين (1 , 0) . وعند الرغبة في الحصول على أعداد عشوائية محصورة بين (5 , 0) ، يتم تلقين

الكومبيوتر التعليمة: **PRINT RND * 5** . أما في حالة الحصول على أعـــداد عشوائية صحيحة تنحصر بين (10 , 0) ، يتم تلقين الكومبيوتر التعليمة:

PRINT INT (RND * 10) + 1

وإضافة الرقم **1** الهدف منه الوصول إلى **10**. وتم استخدام كلمة البرمجـــة **INT** لحذف الكسور، والحصول على أرقام صحيحة.

ويستخدم ذلك الأمر في تطبيقات رياضية متعددة مثل التدريب على عمليـــات الضرب المتنوعة.

وقد يأخذ ذلك الأمر الصيغة التالية:

J = RND * X

وتجدر الإشارة إلى أن الأعداد العشوائية عبارة عن أعداد غير متوقعة تماماً، وكـــل عدد منها له عدد من فرص الظهور كأي عدد آخر. وإذا تم طلب أعداد عشوائية من خلال الأمر السابق، يمكن الحصول علـــى أعـــداد مثـــل: **0.4489245** ,

0.1627088 , 0.0456926 , 0.9637921 , 0.0052637 ,
0.7568394 , ………… etc.

ويمكن استخدام ذلك الأمر في الإحصاءات والمسائل الرياضية التي تحتـــوي علـــى ألعاب محاكاة.

الفصل العاشر

الفهرس

برمجة المـــادة الدراسيـــــــــــــة

مـــن المألوف أن الكومبيوتر لا قيمة له بدون توافر مجموعة المعلومـــات الـــتي توجهه، ويصبح – بدون تلك التعليمات – مجرد صندوق مشحون بالإلكترونيـــات الدقيقة التي لا جدوى منها أو منه. ومجموعة المعلومات الـــتي ينبغـــي أن تتـــوافر للكومبيوتر يطلق عليها إكسير الحياة بالنسبة لذلك الجهاز.

وتتضح الوظيفة الأساسية للكومبيوتر في معالجة مجموعة من البيانات من خلال المرور عبر ثلاث خطوات متتابعة، هي إدخال البيانات، ثم معالجتها، وأخيراً إخراج تلك البيانات. ويتم ذلك من خلال سلسلة متتالية من التعليمات المكتوبـــة بلغـــة معينة يدركها الكومبيوتر كلغة البيزك. تلك العملية يطلق عليها البرنامج.

وما تم عرضـــه في الفصل السابق ما هو إلا بعـــض الأوامـــر الـــتي ينفـــذها الكومبيوتر، وتمحى من ذاكرته فور تنفيذها إذا كانت أوامر مباشرة (بدون أرقـــام للسطور). أما الطريقة المهمة في التعامل مع الكومبيوتر تتمثل في تجميع عدد مـــن الأوامر في برنامج معين، هذا البرنامج يؤدي مهمة معينة مثل حل مسائل رياضـــية معينة. فما البرنامج في ضوء لغة البيزك؟، وما أسس تصميم ذلك البرنامج؟، وكيف يمكن تصميم بعض البرامج في ضوء تلك الأسس؟. فيما يلي إجابـــة عـــن تلـــك الأسئلة.

معنى البرنامج: PROGRAM. *الفهرس*

قبل التفكير في بناء أي برنامج ينبغي إجراء مجموعة من الخطوات المتتابعة، ينبغي ترجمـــة تلك الخطوات إلى تعليمات **Instructions** مفصلة يعيها الكومبيـــوتر.

تلك التعليمات يتم ترتيبها في نظام عام يجعل الكومبيوتر يؤدي مهمة متطلبة. وهذا النظام المتتابع يطلق عليه البرنامج.

فالبرنامج إذن عبارة عن سلسلة من التعليمات المتتابعة التي يقبلها الكومبيوتر للقيام بمهمة معينة، وسلسلة التعليمات هذه يجب كتابتها بإحدى اللغات التي يفهمها الكومبيوتر، أو تلك التي يستطيع أن يفهمها.

ويمكن تعريف البرنامج أيضاً بأنه أي محتوى يختزن في ذاكرة الكومبيوتر، هذا المحتوى يطلق عليه تعليمات أساسية.

والبرنامج هام كثيراً بالنسبة للكومبيوتر، فالكومبيوتر بدون برنامج كالعقل البشري بدون معلومات ولا يستطيع أن يؤدي أي مهمة من المهام التي يقوم بها، ومن جانب آخر فإن البرنامج يمكِّن الكومبيوتر من أداء جميع المتطلبات المنطقية بسرعة فائقة لا يستطيع أن يصل إليها أي فرد.

البرمجة: PROGRAMMING. الفهرس

البرمجة هي تلك العملية التي يتم بها كتابة مجموعة التعليمات المتتابعة التي توجه الكومبيوتر لحل مشكلة معينة، وتلقين الجهاز لتلك التعليمات.

وبمعنى آخر فإن البرمجة هي عملية كتابة البرنامج لإخبار الكومبيوتر بما ينبغي أن يكون، أو ما ينبغي أن يؤديه من أعمال.

ولذلك فإن للبرمجة عنصران أساسيان، أولهما يختص بالصياغة المنطقية لإجراءات حل المشكلة موضوع الدراسة، وثانيهما يضطلع بمهمة ترجمة تلك الإجراءات إلى مجموعة من التعليمات التي يفهمها الكومبيوتر وتؤدي إلى حل المشكلة.

ولتوضيح معنى البرنامج وكيفية بناءه، يتم عرض المثال التالي لبرنامج يستهدف طباعة جدول الضرب الصغير على الشاشة:

```
10 REM AP. TABLE BY ELTODARY
20 PRINT
30 PRINT " AP. TABLE "
40 PRINT " ----------------- "
50 PRINT
60 REM OUTER LOOP
70 FOR T = 1 TO 10
80 REM INNER LOOP
90 FOR N = 1 TO 10
100 P = T * N
110 PRINT T ;" * ": N ; " = " ; P
120 NEXT N
130 REM END OF INNER LOOP
```

```
140 PRINT
150 NEXT T
160REM END OF OUTER LOOP
170 END
```

برنامج (١١): طباعة جدول الضرب الصغير على الشاشة.

مكونات البرنامج. الفهرس

لقد اتضح فيما سبق أن البرنامج عبارة عن سلسلة متتابعة من التعليمات المرتبطة بعضها بالبعض الآخر بطريقة معينة، ويتكون البرنامج من مجموعة من السطور، كل سطر يُشار إليه برقم (أو عدد)، وكل سطر يحتوي على أمر أو أكثر من أوامر لغة البيزك. ويطلق على محتويات السطر العبارة **Statement**.

وينبغي الأخذ في الاعتبار الملاحظات التالية عند كتابة البرنامج:

أ – يتم ترقيم أسطر البرنامج بترتيب تصاعدي بدءاً من الأمر الأول حتى الأمر الأخير. ويفضل أن يتزايد الترتيب بمقدار عشرة، لإعطاء فرصة إدخال أوامر جديدة متى اقتضت الحاجة إلى ذلك.

ب – يعاد ترتيب الأوامر أثناء عملية البرمجة بطريقة متزايدة، وهذا يعني أن الأمر الذي يراد إدخاله في ترتيب سابق يمكن كتابته في أي مكان من البرنامج مع إعطائه الرقم أو العدد الذي يأتي به في الترتيب السليم.

جـ – إذا كان هناك أمران (أو أكثر) لهما نفس الرقم (العدد) فإن الأخير منهما هو الذي سيستخدم. وهذا يتيح للمبرمج **Programmer** تصحيح الأمر الخطأ وذلك بإعادة كتابة الأمر في صورته الصحيحة بنفس الرقم (العدد)، وعند الترجمة سوف يحذف الأمر الخطأ ويوضع مكانه الأمر الصحيح.

د – الملاحظات والتعليمات تكتب في سطر منفصل، ويأتي بعد رقم (عدد) السطر أمر الملاحظات **REM**، ثم يكتب التعليق المطلوب في هذه الحالة.

هـ – آخر أمر في البرنامج هو الذي يأخذ أكبر قيمة عددية في ترتيب أسطر البرنامج، وهو أمر النهاية **END**، وهو إشارة إلى أن البرنامج أصبح كاملاً وجاهزاً للترجمة. وفي بعض الأحيان يستخدم الأمر **STOP** بدلاً من الأمر **END**.

وخلاصة القول أن برنامج البيزك يتكون من مجموعة أوامر **Command**، وكل أمر يمثل تعليمة **Statement** معينة للكومبيوتر للقيام بعمل ما من الأعمال المتنوعة. وكل أمر من هذه الأوامر يكتب في سطر منفصل، أو يمكن كتابة مجموعة من الأوامر في سطر واحد. ويتم ترقيم أسطر البرنامج ترقيماً تصاعدياً بدءاً من أول أمر في البرنامج حتى الأمر الأخير.

أسس تصميم البرنامج. الفهرس

لكي يخضع الكومبيوتر لمعالجة المشكلات الرياضية، وأداء النتائج الخاصة بحل تلك المشكلات، ينبغي برمجة هذه المشكلات، وتكوين البرامج التي يتم تلقينها إلى الكومبيوتر.

وقبل الحديث عن تصميم البرامج، يجب مراعاة الاعتبارات التالية:
- التعرف على سعة الذاكرة التي تتطلبها عملية تخزين البرامج.
- إدراك الأوامر المختلفة التي تحتاجها عملية تصميم البرامج.
- التعرف على محتويات المعالج الداخلي من برامج ثابتة، وعلى قدرته على معالجة البرامج المتغيرة.
- تحديد ما يتطلبه البرنامج من وقت لتصميمه، وأقصر أساليب التصميم باستخدام الأوامر المتنوعة، والحلقات التكرارية المستخدمة.

هذه الاعتبارات يطلق عليها عملية تحليل البرنامج.

ويتطلب إعداد البرامج القيام بخمس خطوات أساسية هي:

١ - تحديد موضوع المشكلة، حتى يمكن التعرف على الصيغ الرياضية المتضمنة بتلك المشكلة.

٢ - تحديد خطوات العمل بالتفصيل، حتى يمكن تحديد التعليمات التي ينبغي إعطائها للكومبيوتر كي يقوم بعملياته المتنوعة للوصول إلى النتائج. وتلك الخطوة

من الممكن استنتاجها وتحديدها في ضوء الصيغ الرياضية المختلفة الــتي تتقــرر في الخطوة الأولى.

٣ – ترميز الخطوات المختلفة التي تتضمنها العمليات الخاصة ببرامج المعالجة مــن خلال الكومبيوتر، أي التعبير عن هذه العمليات والخطوات بلغة معينة من اللغــات عالية المستوى التي يمكن استخدامها.

٤ – اختبار البرنامج بعد ترميزه للتأكد من صحته.

٥ – توثيق البرنامج حتى يمكن الرجوع إليه عند الحاجة.

ولكي يتم تصميم البرنامج في ضوء لغة البيزك، وحتى يصبح هذا البرنــامج في صورته النهائية، ينبغي الأخذ في الاعتبار عدد من الأسس التي نقترحها، والــتي في ضوئها يتم تصميم برامج عامة لمشكلات رياضية عامة، بحيث يفيد البرنامج منها في حل أي مشكلة رياضية فرعية متضمنة بهذا البرنامج.

وتجدر الإشارة إلى أنه من خلال تحليل تلك الأسس واستيعابها جيداً، يتمكن أي فرد – حتى ذو الخبرة المحدودة في مجال الكومبيوتر والبرمجة بلغــة البيــزك – مــن تصميم بعض البرامج في الرياضيات، ولكن ينبغي أن تكون لديه خلفيــة رياضــية معقولة.

وفيما يلي عرض لهذه الأسس، مع عرض مثال لمشكلة الهدف منــها حــل أي معادلتين من الدرجة الأولى في مجهولين:

<u>١ – دراسة المشكلة دراسة شاملة.</u>

قبل البدء في تصميم البرنامج يجب دراسة المشكلة الرياضية المطروحة دراسة فاحصة، ووضع جميع الحلول في صورة معادلات رياضية جبرية، ثم تحويل تلك المعادلات إلى تعبيرات حسابية باستخدام لغة البيزك.

وفي مثالنا الحالي (إيجاد حل معادلتين من الدرجة الأولى في مجهولين)، فإنه يتم التعرف على الصورة العامة لأي معادلتين من الدرجة الأولي في مجهولين بالشكل التالي:

$$a_1 X + b_1 Y = c_1 \quad \& \quad a_2 X + b_2 Y = c_2$$

وينبغي تحليل جميع الخطوات الرياضية التي تؤدي إلى الحصول على قيمتي X , Y بالطرق الرياضية المعروفة، وستكون النتيجة النهائية كما يلي:

$$X = \frac{c_1 b_2 - c_2 b_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} \quad \& \quad Y = \frac{a_1 c_2 - a_2 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$$

وبفرض وجود متغير ما وليكن t حيث:

$$t = a_1 b_2 - a_2 b_1$$

إذن تصبح المعادلات الرياضية السابقة على التالية:

$$t = a_1 b_2 - a_2 b_1 \quad \&$$

$$X = \frac{c_1\, b_2 - c_2\, b_1}{t}$$ &

$$Y = \frac{a_1\, c_2 - a_2\, c_1}{t}$$

٢ – تحويل الصيغ الرياضية إلى تعبيرات حسابية باستخدام لغة البيزك.

والأساس الثاني من الأسس التي رأيناها لتصميم برنامج لأي مشكلة، وخاصةً المشكلة الرياضية، تحويل الصيغ الرياضية المستنتجة إلى تعبيرات حسابية باستخدام لغة البيزك، ويتم ذلك على النحو التالي:

$t = a_1 * b_2 - a_2 * b_1$ &

$X = (c_1 * b_2 - c_2 * b_1) / t$ &

$Y = (a_1 * c_2 - a_2 * c_1) / t$

وهنا تتوقف مرحلة دراسة المشكلة بعمق وتحويلها إلى تعبيرات حسابية بلغة البيزك.

٣ كتابة البرنامج.

يتضمن هذا الأساس مجموعة من الأسس الفرعية المتنوعة وهي:

أ) تحديد المدخلات وصياغتها:

يقصد بتحديد المدخلات معرفة المدخلات وتعيينها في البرنامج، ولذلك يلزم تعريف المدخلات الخاصة بالبرنامج. فمدخلات البرنامج عبارة عن المتغيرات التي تتغير من مشكلة فرعية إلى أخرى تتضمنها المشكلة الأساسية.وفي ضوء ذلك فإن متغيرات البرنامج في مثالنا هذا عبارة عن:

$a_1 , b_1 , c_1 , a_2 , b_2 , c_2$

أما صياغة المدخلات فتتم من خلال استخدام الأمر **INPUT** ، وفي هذا المثال فإن عملية صياغة المدخلات تأخذ الصورة التالية (تأتي بعد سطر الأمر **REM**):

```
20 INPUT " A1 = " ; A1
30 INPUT " B1 = " ; B1
40 INPUT " C1 = " ; C1
50 INPUT " A2 = " ; A2
60 INPUT " B2 = " ; B2
70 INPUT " C2 = " ; C2
```

لقد تم استخدام علامتي التنصيص " " لإظهار ما بداخلها على شاشة العرض عند تنفيذ البرنامج، وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن وضع المدخلات في سطر واحد كما يلي:

```
20 INPUT A1 , B1 , C1 , A2 , B2 , C2
```

ب – تحديد العمليات الأساسية وصياغتها:

العمليات الأساسية في البرنامج عبارة عن التعبيرات الحسابية بلغة البيزك المحولة من الصيغ الرياضية المستنتجة من تحليل ودراسة المشكلة.

ولذلك فإن التعبيرات الحسابية عبارة عن:

T = A1 * B2 – A2 * B1 &
X = (C1 * B2 – C2 * B1) / T &
Y = (A1 * C2 – A2 * C1) / T

وتُصاغ العمليات الأساسية باستخدام أمر التخصيص **LET** (في الكثير من الأحيان لا تظهر في البرنامج)، ومن ثمَّ فإن العمليات الأساسية في البرنامج الحالي تأخذ الصورة التالية:

```
80 T = A1 * B2 – A2 * B1
90 X = ( C1 * B2 – C2 * B1 ) / T
100 Y = ( A1 * C2 – A2 * C1 ) / T
```

جـ – تحديد المخرجات وصياغتها:

المخرجات في البرنامج عبارة عن النتائج النهائية المتطلبة من ذلك البرنامج، لذلك فإن المخرجات في المثال الحالي هي **Y , X**.

وتُصاغ المخرجات باستخدام أمر الطباعة **PRINT** ، وتأخذ سطوراً تالية للعمليات الحسابية كما يلي:

```
110 PRINT " X = " ; X
120 PRINT " Y = " ; Y
```

وتم استخدام علامتي التنصيص لإظهار ما بداخلها على شاشة العرض. وينتهي البرنامج باستخدام الأمر END أي:

```
130 END
```

والبرنامج في صورته النهائية يصبح على الصورة:

```
10 REM PR. SOLUTION OF TWO EQUATIONS
20 INPUT " A1 = " ; A1
30 INPUT " B1 = " ; B1
40 INPUT " C1 = " ; C1
50 INPUT " A2 = " ; A2
60 INPUT " B2 = " ; B2
70 INPUT " C2 = " ; C2
80 T = A1 * B2 – A2 * B1
90 X = ( C1 * B2 – C2 * B1 ) / T
100 Y = ( A1 * C2 – A2 * C1 ) / T
110 PRINT " X = " ; X
120 PRINT " Y = " ; Y
130 END
```

برنامج (١٢): حل معادلتين من الدرجة الأولى في مجهولين

٤ – اختبار وتصحيح البرنامج.

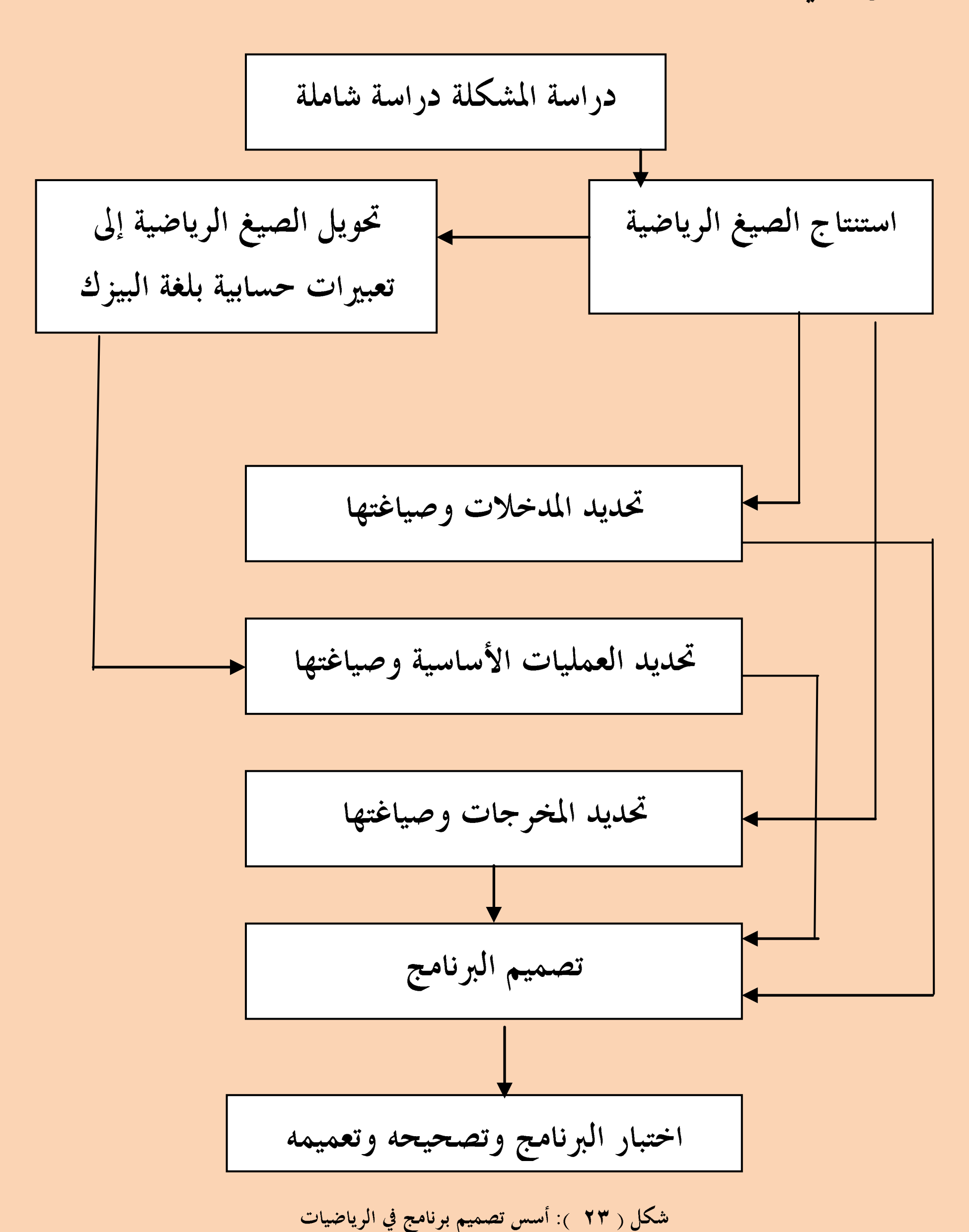
يعد هذا الأساس المرحلة النهائية التي بعدها يمكن تعميم البرنامج واستخدامه في جميع المشكلات المشابهة.

وفي هذه المرحلة يتم تصحيح الأخطاء التي قد يتضمنها البرنامج وهي نوعان:
الأول: أخطاء لغوية (أي الخاصة بلغة البيزك)، وتلك الأخطاء لا يقبلها الكومبيوتر أثناء تشغيل البرنامج، ولذلك عند وجود مثل تلك النوعية من الأخطاء في سطر معين فإن الكومبيوتر ينبه إليه ويبدي التعليمة التالية: **SYNTAX ERROR IN ...**، ومن ثم يتم تصحيح الخطأ عند وجوده بطريقة فورية.

والثاني: أخطاء منطقية (أخطاء في النتائج النهائية لحلول المشكلات) الذي يتم اكتشافه من خلال إيجاد مجموعة حلول لمشكلات معينة بطريقة يدوية، ثم إيجاد الحلول لنفس المشكلات من خلال البرنامج، فإذا اختلفت الحلول اليدوية عن الحلول من خلال البرنامج المصمم، فاحتمال أن يكون هناك خطأ منطقي ما يتم تصحيحه من خلال مراجعة البرنامج، وخاصة المعادلات الرياضية التي يتضمنها. والتصحيح المستمر وإعادة تلك المهمة مرة أخرى، إلى أن تتفق النتائج. أما إذا اتفقت النتائج في البداية فإن البرنامج صحيح منطقياً، وتم – من قبل – تحري صحة البرنامج لغوياً. ومن هنا يمكن تعميمه.

ويمكن وضع الأسس السابقة لتصميم برنامج، خاصة في مجال الرياضيات،

بالشكل التالي:



شكل (٢٣): أسس تصميم برنامج في الرياضيات

وفي ضوء الأسس السابقة، سيتم عرض مجموعة من الأمثلة في مجال الرياضيات، ثم البرامج مصممة في ضوء تلك الأسس:

مثال ١:

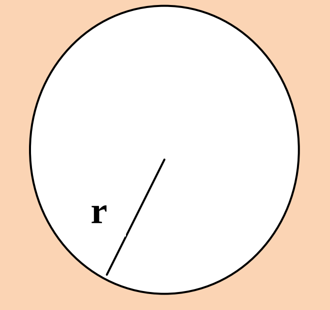
صمم برنامج متكامل بلغة البيزك لإيجاد كل من المحيط والمساحة لدائرة نصـــف قطرها r.

التصميم:

١ – دراسة المشكلة دراسة فاحصة بهدف استنتاج الصيغ الرياضية التي تــؤدي إلى حل المشكلة:

p = 2 ∏ r ппккк

A = ∏ r^2



٢ – تحويل الصيغ الرياضية إلى تعبيرات حسابية بلغة البيزك:

∴P = 2 * PI * r   &

A = PI * r ^ 2

حيث: **PI = 22 / 7**

٣ – كتابة البرنامج:

```
10 REM FIND PARAMETER AND AREA OF CYRCLE
```

```
20 INPUT " r = " ; r
30 PI = 22 / 7
40 P = 2 * PI * r
50 A = PI * r ^ 2
60 PRINT " P = " ; P
70 PRINT " A = " ; A
80 END
```

برنامج (١٣): إيجاد محيط ومساحة أي دائرة.

مثال ٢:

تصميم برنامج متكامل لإيجاد مساحة وحجم أي أسطوانة دائرية قائمة.

١ – دراسة المشكلة دراسة فاحصة واستنتاج الصيغ الرياضية التي تؤدي إلى حل المشكلة، كالتالي:

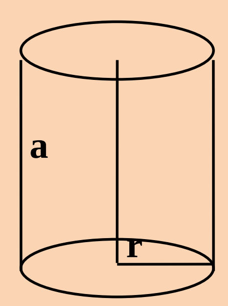
للأسطوانة الدائرية القائمة مساحتان، أولهما المساحة الجانبية **As** ، والمساحة الكلية **At** وهي عبارة عن المساحة الجانبية ومساحة القاعدتين. وبفرض أن حجم الأسطوانة الدائرية القائمة **V** فإن الصيغ الرياضية المستنتجة تصبح على الصورة التالية:

$As = 2 \prod r\, a$ &

$At = 2 \prod r\, a + 2 \prod r^2$

$\therefore At = 2 \prod r\, (a + r)$ &

$V = \prod r^2 a$



٢ – تحويل الصيغ الرياضية المستنتجة إلى تعبيرات حسابية باستخدام لغة البيزك:

```
As = 2 * PI * r * a
At = 2 * PI * r * ( a + r )
V = PI * r ^ 2 * a
```

٣ – كتابة البرنامج:

```
10 REM PR ------------
20 INPUT " r = " ; r
30 INPUT " a = " ; a
40 PI = 22 / 7
50 As = 2 * PI * r * a
60 At = 2 * PI * r * ( a + r )
70 V = PI * r ^ 2 * a
80 PRINT " As = " ; As
90 PRINT " At = " ; At
100 PRINT " V = " ; V
110 END
```

برنامج (١٤): العمليات على الأسطوانة الدائرية القائمة

مثال ٣:

تصميم برنامج لإيجاد جذور المعادلة التربيعية $a X^2 + b X + c = 0$.

١ – دراسة المشكلة دراسة فاحصة بهدف استنتاج الصيغ الرياضية التي تؤدي إلى الحل:

من المعادلة: $a X^2 + b X + c = 0$ فإن:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

إذن:

$$X_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$X_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

إذن:

$$X_1 = \frac{-b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$X_2 = \frac{-b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

وبفرض أن: $g = b^2 - 4ac \quad \& \quad t = \frac{\sqrt{g}}{2a}$

فإن الصيغ الرياضية النهائية المستنتجة في هذه الحالة على الصورة:

1) $g = b^2 - 4ac$

2) $t = \frac{\sqrt{g}}{2a}$

3) $X_1 = \frac{-b}{2a} + t$

4) $X_2 = \frac{-b}{2a} - t$

تحويل الصيغ الرياضية المستنتجة إلى تعبيرات حسابية بلغة البيزك:

أي أن:

```
g = b ^ 2 - 4 * a * c
t = SQR ( g ) / ( 2 * a )
X1 = - b / ( 2 * a ) + t
X2 = - b / ( 2 * a ) - t
```

٣ – كتابة البرنامج:

```
10 REM PR. -----------
20 INPUT " a = " ; a
30 INPUT " b = " ; b
40 INPUT " c = " ; c
50 g = b ^ 2 - 4 * a * c
60 IF g < 0 THEN 130
70 t = SQR ( g ) / ( 2 * a )
```

```
80 X1 = - b / ( 2 * a ) + t
90 X2 = - b / ( 2 * a ) - t
100 PRINT " X1 = " ; X1
110 PRINT " X2 = " ; X2
120 END
130 PRINT " NO REAL SOLOTION "
140 END
```

برنامج (١٥): حل المعادلة التربيعية.

تمارين تدريبية:

صمم برنامج متكامل لكل من المشكلات التالية:

١ – حساب مساحة وحجم أي مخروط دائري قائم.

٢ – حساب مساحة أي مثلث بمعلومية: القاعدة والارتفاع – الأضلاع الثلاثة – ضلعان وزاوية محصورة بينهما.

٣ – مساحة ومحيط أي مربع بمعلومية طول ضلعه.

٤ – حساب محيط ومساحة أي مستطيل بمعلومية بعداه.

٥ – حساب الحد النوني من أي متتابعة حسابية.

٦ – حساب الحد النوني من أي متتابعة هندسية.

٧ – حساب مجموع أي متتابعة حسابية.

٨ – حساب مجموع أي متتابعة هندسية.

٩ – طباعة الأعداد ومربعاتها من ١ إلى ١٠٠٠.

١٠ – طباعة مربعات الأعداد الفردية ومربعاتها من ١ إلى ١٠٠٠.

١١ – طباعة الأعداد الزوجية ومربعاتها من ١ إلى ١٠٠٠.

الفصل الحادي عشر

الفهرس

حـــــــــــول

برنامج تعليمــــــــــي

يتكون البرنامج التعليمي، وهو محاولة من المؤلف في مجال البرامج التعليمية، من خمسة برامج فرعية سيتم سرد ثلاثة منها نظراً لضيق المجال، أما البرنـــامج كـــاملاً يوجد على قرص بدون حماية يمكن الاطلاع عليه أو تشغيله عند الرغبة في ذلـــك. وتجدر الإشارة إلى أن البرنامج المصمم يعمل في ضوء تعريب صـــخر، أو تعريـــب النافذة باختيار صخر.

عرض البرنامج الفهرس

وفيما يلي عرض للبرنامج المصمم، ثم مجموعة دروس (من مخرجات البرنـــامج التعليمي) تبين مدى التعلم من خلال الكومبيوتر في ضوء ذلك البرنامج.

```
10 REM B4.1
20 KEY OFF: CLS
30 SCREEN 7
40 LINE ( 2 , 2 ) – ( 400 , 200 ) , 2 , B
50 PAINT ( 70 , 70 ) , 1 , 2
60 LOCATE 24 , 1
70 LOCATE 8 , 17: PRENT " HELLOW ... "
80 LOCATE 13 , 14: PRINT " DEAR STUDENTS "
90 LOCATE 18 , 17: PRINT " WITH MATH. "
100 FOR S = 70 TO 116: CIRCLE ( 162 , 100 ) , S , 5: NEXT
110 FOR Q = 5 TO 24: CIRCLE ( 290 , 30 ) , Q , 6 : NEXT
120 FOR W = 5 TO 24 CIRCLE ( 30 , 175 ) , W , 6: NEXT
130 FOR E = 5 TO 24: CIRCLE (30 , 30 ) , E , 6: NEXT
140 FOR E = 5 TO 24: CIRCLE ( 30 , 30 ) , E , 6: NEXT
150 FOR R = 5 TO 24: CIRCLE ( 290 , 175 ) , R , 6: NEXT
160 FOR X = 1 TO 9900: NEXT
170 SCREEN 2: SCREEN 0
180 RUN " B4.2
```

مخرجات البرنامج الفهرس

أمثلة لبعض الدروس في ضوء البرنامج المصمم

{ الدرس الأول }

HELLOW

DEAR STUDENTS

WITH MATH.

بســـــم الله الرحمن الرحيم

*************** أخي الطالب ***************

البرنامج سوف يعرض لك بعض مقرر التطبيقات الرياضية بطريقـــة شـــيقة ، نرجو منك الانتباه جيداً لما يُعرض . كما نأمل عدم القيـــام بـــأي مهمـــة أو الضغط على أي مفتاح من مفاتيح الكومبيوتر إلا من خلال التوجيهات الـــتي يبديها لك ،،،،،،

ونتمنى لك استيعاباً كاملاً لمتضمنات ذلك البرنامج من معلومات . والله الموفق .

*************** د / عـــــوض التـــــودري ***************

اضغط أي مفتاح للاستمرار

بســــــم الله الرحمن الرحيم

كلية التربية بأسيوط

أهلاً بكم مع برنامج

التطبيقات الرياضية

إعداد
دكتور / عــوض حسيــن التــودري

اضغط أي مفتاح للاستمرار

بســـــم الله الرحمن الرحيم

١ - حركة جسيم بعجلة ثابتة في خط مستقيم

القائمـــــــة الرئيســـــــــة

لبرنامج تدريس التطبيقات الرياضيـــة

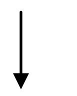
٢ - الحركة الرأسية تحت تأثير الجاذبية الأرضية

٣ - قـــوانين نيـــوتن للحـــــــــــركة

٤ - الخـــروج مؤقتـــاً من البرنامـــج

٥ - الخـــروج النهـــائي من البرنامـــج

اضغط



حركة جسم بعجلة ثابتة f في خط مستقيم .

** بفرض أن العجلة الثابتة للجسم هي f وحيث أن : $dv / dt = f$

وبإجراء التكامل لتلك العلاقة نحصل على : $dv = \int f\, dt$ & $v\ f\ t + c_1$

حيث c_1 يُطلق عليه ثابت التكامل & وبفرض أن : $V = Vo$ عند $c = 0$

عند ذلك يكون : $Vo = c1$

أي أن : $V = Vo + f\ t \longrightarrow$ (١)

*** لاحظ أن : V عبارة عن السرعة النهائية للجسم & Vo عبـــارة عـــن سرعته الابتدائية ، f عجلة الجسم ، & t زمن تحركه

** وحيث أن $V = dx / dt$

حيث x هي المسافة المقطوعة في زمن t & وبالتعويض عن V في المعادلة رقم (١) نحصل على $dx / dt = V_0 + f\ t$

وبإجراء التكامل لتلك الدالة بالنسبة إلى t يتم الحصول على :

$$x = V_0 t + 1 / 2\ f\ t\ \hat{}2 + c_2$$

ومن الشروط الابتدائية عندما $t = 0$ فإن $x = 0$ وبالتالي فإن $c_2 = 0$ & أي أن :

$$x = V_0 t + ½\ f\ t\hat{}2 \longrightarrow (٢)$$

*** لاحظ أن : x عبارة عن المسافة التي يقطعها الجسم في زمن قدره t .

اضغط أي مفتاح لكي أستمر

حركة جسم بعجلة ثابتة f في خط مستقيم .

** بفرض أن العجلة الثابتة للجسم هي f وحيث أن : $dv / dt = f$

أي أن العجلة عبارة عن معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن & ويمكن التعبير عن تلك العلاقة كما يلي :

$dv/dx * dx/dt = f$ أي أن $V\,dV = x\,dx$ ⟶ $V\,dV/dx = f$

وبإجراء التكامل لتلك العلاقة بالنسبة إلى V نحصل على :

$$i.e : \frac{1}{2} V^2 = f x + c3$$

وبتعيين قيمة الثابت c3 من الشروط الابتدائية ، حيث (عندما $t=0$ فإن $x=0$ & $V=Vo$) وبالتعويض عن تلك القيم نحصل على : $c3 = \frac{1}{2} Vo^2$ ومن ثم :

$$V^2 = Vo^2 + 2 f x \longrightarrow (٣)$$

*** لاحظ أن : V عبارة عن السرعة النهائية للجسم & Vo عبارة عن سرعته الابتدائية .

اضغط أي مفتاح لكي أستمر

حركة جسم بعجلة ثابتة f في خط مستقيم .

*** الخلاصـــــــــــــــــــــــــــة ***

العلاقة بين كل من السرعة الابتدائية Vo والسرعة النهائية V والزمن t لجسم يتحرك بعجلة ثابتة f في خط مستقيم تُعطى من المعادلة التالية :

$$V = V_o + f\,t \longrightarrow (١)$$

العلاقة بين كل من المسافة x والسرعة الابتدائية Vo والزمن t لجسم يتحرك بعجلة ثابتة f في خط مستقيم تُعطى من المعادلة التالية :

$$x = V_o\,t + 1/2\; f\,t^2 \longrightarrow (٢)$$

العلاقة بين كل من السرعة الابتدائية Vo والسرعة النهائية V والمسافة x لجسم يتحرك بعجلة ثابتة f في خط مستقيم تُعطى من المعادلة التالية :

$$V^2 = V_o^2 + 2\,f\,x \longrightarrow (٣)$$

هل فهمت هذا الدرس جيداً (ن & ل)

{ الــــــدرس الثاني }

*** والآن هيا بنا إلى الأمثلة والتمارين التطبيقية ***

المــــــثال الأول :

تحرك جسم بعجلة منتظمة في خط مستقيم فزادت سرعته **for 10m/sec**
to 25 m/sec في مدة نصف دقيقة،فما طول المسافة التى قطعها فى تلك المدة ؟

الحــــــل :

$V = 25$ m/sec **$x = ?$** **$V_o = 10$ m/sec**

$t = 30$ sec

وبمعلومية كل من السرعة الابتدائية **V_o** &والسرعة النهائية **V** &والزمن **t** &
ومن القانون الأول **$V = V_o + f\, t$** يمكن الحصول على عجلة تحرك الجســم **f**
كما يلي : إذن وبالتعويض في ذلك القانون نحصل على :

I . e $25 = 10 + 30 f$

إذن **$f = 0.5$ cm/sec^2**

وبمعلومية كل من السرعة الابتدائية **V_o** &وعجلة التحرك **f** &والــزمن **t** &
ومن القانون الثاني **$x = V_o t + ½ f t^2$** يمكن الحصول على المسافة **x** التي
يتحركها الجسم كما يلي : إذن وبالتعويض في ذلك القانون نحصل على :

I . e $x = 10*30 + ½ *(30)^2$

إذن **$x = 525$ cm**

اضغط أي مفتاح لكي أستمر

المـــــــــثال الثاني :

انطلق جسم بسرعة to:93.85m/sec فقطع مسافة قدرها to:132.523m في زمن قدره to:52.105sec ، وكان حينئذٍ يتحرك بعجلة منتظمة مقـــدارها to:1.106m/sec^2 ، فأوجد أقصى سرعة له عند نهاية تلك المسافة .

الحـــــــــل :

V = ? x = 132.512m Vo = 93.85 m/sec

t = 62.105 sec

وبمعلومية كل من السرعة الابتدائية Vo &وعجلة التحرك f &والــزمن t & ومن القانون الأول V = Vo + f t يمكن الحصول على عجلة تحرك الجســم f كما يلي : إذن وبالتعويض في ذلك القانون نحصل على :

I . e V = 93.85 + 62.105 * 1.106

إذن V = 162.5381 cm/sec

اضغط أي مفتاح لكي أستمر

المـــــــثال الثالث :

تحرك قطار بعجلة منتظمة مقدارها to:89.027m/sec^2 في خط مســتقيم فقطــع مســافة قــدرها to:3589.869 وكانــت ســرعته الابتدائيــة to:1095.239m/sec ، فأوجد السرعة النهائية لذلك القطار .

الحـــــل :

V = ?   x = 3589.869m   Vo = 1095.239m/sec

f = 89.027 m/sec^2

وبمعلومية كل من السرعة الابتدائية Vo &والمسافة x & وعجلة التحــرك f &والزمن t & ومن القانون الأول V^2 = Vo^2 + 2f x يمكن الحصــول على السرعة النهائية V لذلك القطار كما يلي : إذن وبــالتعويض في ذلــك القانون نحصل على :

I . e V^2 = (1095.239)^2 + 2*89.027*3589.869

إذن V = 1356.001 cm/sec

هل استوعبت تلك الأمثلة جيداً (ن & ل)

{ الـــــدرس الثالث }

*** لقد حان الآن وقت تقويمك لنفسك من خلال التمارين التالية ***

التمرين الأول

جسم يتحرك بعجلة منتظمة مقدارها to:0.6m/sec^2 وكانت سرعته بعـــد ملاحظته يتحرك to:68m/sec ، فاوجد سرعته بعد to:175sec .

اختر إحدى العلاقات التالية كما يوضحها التمرين

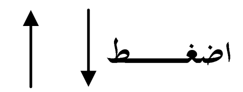
١ – العلاقة بين V , Vo , f , t

٢ – العلاقة بين x , Vo , f , t

٣ – العلاقة بين V , Vo , f , x

٤ – الرجـــــــوع للأمثلـــة

٥ – الخـــروج نهائياً من البرنامج



*** لقد حان الآن وقت تقويمك لنفسك من خلال التمارين التالية ***

التمرين الأول

جسم يتحرك بعجلة منتظمة مقدارها to:0.6m/sec^2 وكانت سرعته بعـــد ملاحظته يتحرك to:68m/sec ، فاوجد سرعته بعد to:175sec .

الحـــــــــل :

السرعة الابتدائية : Vo = ? 68

العجلة المنتظمـــة : f = ? 0.6

الزمـــــــــــن : t = ? 175

إذن السرعة النهائية للجسم : V = 173 m/sec

أتريد تمرين آخر (ن & ل)

*** لقد حان الآن وقت تقويمك لنفسك من خلال التمارين التالية ***

التمرين الثاني .

تحرك جسم من السكون بعجلة منتظمة مقدارها to:1.08m/sec^2 فأوجـــد الزمن اللازم حتى تصبح سرعته to:10.315m/sec .

الحـــــــــل :

السرعة الابتدائية : Vo = ? 0

العجلة المنتظمـــة : f = ? 1.08

السرعة النهائيـــة : V = ? 10.315

إذن الزمن المطلوب : t = 9.550925 sec

أتريد تمرين آخر (ن & ل)

*** لقد حان الآن وقت تقويمك لنفسك من خلال التمارين التالية ***

التمرين الثالث .

لوحظت سيارة تتحـــرك ، وفي لحظـــة معينـــة تم رصـــد ســـرعتها فوجـــدت to:500388m/sec وبعـــــــد to:608sec وجـــــــد أن ســـــــــرعتها to:72135.02m/sec فأوجد العجلة المنتظمة التي تتحرك بها السيارة .

الحــــــــــل :

السرعة الابتدائية : Vo = ? 500388

الزمـــــــــن : t = ? 608

السرعة النهائيـــة : V = ? 71235.02

إذن عجلة الجسم المنتظمة : f = 705.8437m/sec^2

أتريد تمرين آخر (ن & ل)

*** لقد حان الآن وقت تقويمك لنفسك من خلال التمارين التالية ***

التمرين الرابع .

قطار ينطلق بعجلة منتظمة مقدارها **to:3.535m/sec^2** وبعـــد **to:86sec**
كانت سرعته **to:1035.88m/sec** فأوجد السرعة التي انطلق بها هذا القطار .

الحـــــــــل :

السرعة النهائيـــة : **V = ? 1035.88**

العجلة المنتظمـــة : **f = ? 3.535**

الزمـــــــــــن : **t = ? 86**

إذن السرعة الابتدائية للقطار : **Vo = 731.87m/sec**

ألديك تمارين أخرى خارجية هنا (ن & ل)

مـــــا المجهـــــــــــول في التمريـــــــــن

1 ـ المجهـــول هـــــو V

٢ – المجهـــــــــــول هـــــــــــــــو t

٣ – المجهـــــــــــول هـــــــــــــــو f

٤ – المجهـــــــــــول هـــــــــــــــو Vo

٥ – الخـــــــــروج نهائياً من البرنامـــــــــج



الحـــــــل :

السرعة الابتدائية : Vo = ? 76.987

العجلة المنتظمـــة : f = ? 12.765

السرعة النهائيـــة : V = ? 88.0098

إذن الزمن المطلوب : t = .86351785 sec

أتريد تمرين آخر (ن & ل)

تلك أمثلة لبعض الدروس المُصممة والمُستنتجة من مخرجات البرنامج المُصـــمم، وعلى شاكلة ذلك بقية دروس البرنامج المتعلقة بالموضوعين الآخرين (حركة جسم تحت تأثير الجاذبية الأرضية، وقوانين نيوتن للحركة) ويمكن مشاهدهما مباشرةً مـــن خلال القرص الذي يحوي البرنامج كاملاً لدى المؤلـــــف.



المراجـــــع الفهرس

أولاً: المراجـــع العربيــــة:

(١) إبراهيم محمد عســـــيري، " واقـــع الحاســـوب في وزارة المعـــارف بالمملكـــــة العربيـــــة السعوديـــــة "، التعليم والحاسوب في دول الخليج العربية، الواقع وآفاق التطوير، الريـــاض: مكتـــب التربية العربي لدول الخليج، ١٩٩٤.

(٢) بايرن س. جـــوتفـــــريد، سلسلـــــة شــــــوم: نظريات ومسائل في البرمجة بلغة البيزك، ط٢، ترجمة / ابتسام صديق أبو الخير، القاهرة: الـــدار الدوليـــة للنشر والتوزيع، ١٩٨٨.

(٣) سيمــــــــــور ليبشـــــتز، الرياضيات الأساسية للحاســـب، سلســـلة ملخصات شوم، القاهرة: مركـــز الأهـــرام للترجمة والنشر، ١٩٨٢

(٤) صلاح الدين حامد إبراهيم، مقدمـــة الحاســـبات، المملـــكة العربيـــة السعودية: وزارة المعارف، ١٩٨٩.

(٥) عصام أبو عـــوف محمد، المدخل إلى الاحتراف في نظـام التشـغيل D.O.S.،جدة: مؤسسة إسماعيل الصـايغ للحاسب الآلي، ١٩٩٠.

(٦) عوض حسين محمد التودري، المهارات الرياضية اللازمة لدراسـة لغـة البيزك، بحث منشور، ١٩٩٦.

(٧) ______________ ، برنامج مقترح في الكومبيوتر والبرمجة بلغـة البيزك لغير المتخصصين في الرياضيات، بحث منشور، ١٩٩٢.

(٨) ______________ ، تدريس التطبيقات الرياضـية باسـتخدام الكومبيوتر لطلاب كلية التربيـة، رسـالة دكتوراه، ١٩٩٠.

(٩) تقويم تجربة استخدام الكومبيوتر بالمدرسـة

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ الثانوية المصـــرية، بحث منشور، ١٩٩١.

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

ـــــ ،

(١٠) عــوض منصـــــــــور، برمجة بيزك مع تطبيقــات، ط٢، عمــان: مكتبة البشـــــائر، ١٩٨٩.

(١١) مديحــه حســـــن محمد، " فاعلية طريقة مقترحة تجمع بين الاكتشاف الموجه والمعمل واستخدام الكومبيـــوتر في تدريس القياس لتلميذ المرحلة الابتدائية "، رسالة دكتوراه، كلية التربية ــ جامعة عين شمس، ١٩٨٩.

(١٢) محمـــد السعيد خشبــــه، أساليب تخطيط البرامج بلغـــــة البيـــزك، القاهرة: دار الكتب، ١٩٨٤.

(١٣) محمـــد محمـــد نور قوته، أحمد محـــروس محـــرّم، مبـــادئ الحاســـب الألكتروني، ط٢، جـــدة: دار الشـــروق ١٩٩٠.

(١٤) يوسف محمد علي حسين، " واقع تدريس الحاسوب في التعليم العـــام بدولة الإمارات العربية المتحدة "، التعلـــيم

والحاسوب في دول الخليج العربية، الواقـــع وآفاق التطوير، الرياض: مكتـــب التربيـــة العربي لدول الخليج، ١٩٩٤.

ثانياً: المـــــراجع الأجنبيـــة:

(15) Al Alamiah , GW-BASIC 3.22 , Koria: riGem Computer , Inc. , 1990.

(16) Berger , M. , Programming in BASIC , NEW YORK: Christopher Lampton , 1983.

(17) Haigh , R. , W. , Radford , L. , E. , BASIC for Microcomputer , Boston:PWS Publisher , 1983.

(18) Inman ,D. , and others , Beginner's BASIC , Taxes: Schenck Design Associates , Inc. , 1981.

